This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3255

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY OF THE

Chemical Department.

CIENCE CENTER LIBRARY

DISCARDED

CHEMISTRY LIBRARY
HARVARD UNIVERSITY

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Dreiunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

697

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertdreiundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des hundertdreiundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Speiseapparat für Dampfkessel mit Feuerrohr. Mit Abbild. auf Tab. I. 1

II. Die rotirende Dampfmaschine von W. Hall in Nottingham. Mit Abbildungen auf Tab. I. 3

III. Howarth's System zur Herstellung der Communication in Eisenbahnzügen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 5

IV. Hydraulischer Motor von de la Fontaine, Fabrikant in Reinisch (Großherzogthum Luxemburg). Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 7

V. Englische und amerikanische Mittheilungen über das preußische Zündnadelgewehr. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

VI. Patentirte selbstthätige doppelte Zinkenfräsmaschine zur Kistenfabrication, von Kummer und Käßner in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VII. Continuirlich wirkender Apparat zur Saftgewinnung aus Zuckerrüben von Jul. de Puydt, Director der Zuckerfabrik in Mons. Mit Abbildungen auf Tab. I. 16

VIII. Ofen zum Brennen von Porzellan, Fayence und jeder Art Töpferwaaren; von A. N. Bosch zu Maestricht. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 17

IX. Ueber den Lundin'schen Gasschweißofen mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator; von P. Tunner. 19

X. Ueber Glasschmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren; von H. Pütsch. 25

XI. Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung zweier im Handel vorzugsweise bekannten rheinischen feuerfesten Thone; von Dr. Carl Bischof. . 29

XII. Ueber die Natrium-Amalgamation, mit besonderer Beziehung auf das Ausbringen der Edelmetalle, namentlich des Goldes; von Prof. E. Silliman. 34

XIII. Ueber die in Staßfurt gebräuchliche Methode der Kalibestimmung mittelst Weinstein; von Theodor Becker. Mit Abbildungen. 40

XIV. Ueber Prüfung der schwefelsauren Thonerde auf freie Säure; von Carl Giseke, Director der chemischen Fabrik in Fiume. 43

XV. Ueber Weinanalyse; von Dr. P. Bolley. 47

XVI. Ueber die Rolle der Kreide bei der Buttersäure- und Milchsäure-Gährung, und über die in derselben enthaltenen lebenden Organismen; von A. Béchamp. 49

XVII. Ueber das Lucin als Verdickungsmittel der Druckfarben im Vergleich mit dem Eiweiß; von Thom und Rosenstiel. 53

Seite

XVIII. Ueber die irische Flachsindustrie; aus dem Berichte des Provinzial-Gewerbschul-Lehrers Dr. Finger aus Liegnitz über die internationale Ausstellung in Dublin 1865. 56

Miscellen.

Die Patente in England und in Preußen. S. 69. Die Kohlenfrage in England. 69. Dampfmaschine in der Braunkohlengrube zu Brennberg in Ungarn. 74. Amerikanische Monitors. 74. Die neue Thurmuhr in der Tyng's Kirche zu New-York. 75. Rasche Ausbesserung beschädigter submariner Kabel. 76. Elektrisches Curiosum. 76. Verfahren zur Fabrication von Eisenvitriol mit Hohofenschlacken; von C. Mène. 76. Ueber Bereitung von Salpetersäure; von Prof. Dr. R. Wagner. 76. Zur Kenntniß der Pikrinsäure; von Carey Lea. 77. Anilinschwarz, als waschechte schwarze Zeichentinte; von Dr E. Jacobsen. 78. Verfahren zur Darstellung verschiedenartig gefärbter Photographien; von J. A. Gatty. 78. Verwerthung abgearbeiteter Weinhefen zu Leuchtgas und vorzüglicher Hefenkohle für Druckerschwärze. 79. Chloroform auf eine Beimischung von Alkohol zu prüfen. 79. Die im Betriebsjahr 1865/66 zur Zuckerproduction im Zollverein verwendete Rübenmenge. 80.

Zweites Heft.

Seite

XIX. Ueber einen zur Messung der Geschwindigkeit eines Geschosses an den verschiedenen Stellen seiner Bahn und für anderweitige Zwecke bestimmten Chronographen; von F. Bashforth, Professor der angewandten Mathematik an der Artillerieschule zu Woolwich. Mit Abbild. auf Tab. II. . 81

XX. Theorie der Schwungräder für calorische Maschinen; von Rob. Röntgen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 85

XXI. Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 100

XXII. Notizen über Gas- und Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar. 106

XXIII. Bemerkungen über einige weitere Mittheilungen hinsichtlich der Heißluftmaschinen, nebst einem Vorschlag, betreffend die Eintheilung, Benennung und Begriffsbestimmung dieser Maschinen; von Conrector G. Delabar. 109

XXIV. Verbesserter gußeiserner Dampfkessel von Harrison und Luders in Philadelphia. Mit Abbildungen auf Tab. II. 115

XXV. Baessen's Doppel-Ventil zum Ablassen des condensirten Wassers aus Dampfcylindern. Mit Abbildungen auf Tab. III. 117

XXVI. Versuche von Hick über die Reibung der Ledermanschetten in hydraulischen Preßcylindern. Mit Abbildungen auf Tab. II. 118

XXVII. Dejardin's Mühle. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 127

XXVIII. Neue Gries-Sortir- und Putzmaschine. Mit Abbild. auf Tab. III. 128

XXIX. Remington's Hinterladungsgewehr. 130

XXX. Das Chassepot-Gewehr. — Frankreichs dadurch fixirte Stellung in der Hinterladungsgewehr-Frage; Verhalten anderer Regierungen und insbesondere Nordamerikas derselben gegenüber. 131

XXXI. Ueber das Material und die Kopf-Form der gegen Panzerplatten zu verwendenden Langgeschosse. 134

XXXII. Vorrichtung zur Verhinderung des durch Windstöße in die Schornsteine herbeigeführten Rauches von Feuerungs-Anlagen und zur selbstthätigen Ventilation in abgeschlossenen Räumen; von Ed. J. Nöggerath in Brieg. Mit einer Abbildung. 136

Seite

XXXIII. Eine Verbesserung des sogenannten Ringofens zum Brennen von Ziegeln ꝛc. Mit Abbildungen. 138

XXXIV. Ueber die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken; von C. Mène. 141

XXXV. Ueber das Verhalten des Silbers gegen Königswasser und über eine neue galvanische Kette; von Roullion. 145

XXXVI. Verfahren zum Versilbern von Glasspiegeln; von John Browning. 147

XXXVII. Darstellung rother, violetter und blauer Farbstoffe für die Färberei; von John Holliday, Fabrikant chemischer Producte in Huddersfield (England). 149

XXXVIII. Verfahren zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle; von J. Young zu Limefield in Schottland. 151

XXXIX. Vorschlag zu einer einfachen und schnellen Bestimmung des Zucker- und Alkoholgehaltes von mit Rohrzucker versüßten Liqueuren; von Dr. J. J. Pohl. 153

XL. Ueber das von der Londoner Wasserreinigungs-Gesellschaft eingeführte Dancell'sche Thierkohle-Filter; von F. Moigno. Mit Abbildungen auf Tab. III. 157

Miscellen.

Vorrichtung bei Locomobilen zur Nutzbarmachung des verlorenen Dampfes. S. 162. Lärmsignale in Eisenbahnzügen. 163. Die Anwendung von Wilde's magneto-elektrischen Apparaten in der Photographie. 163. Ueber Benutzung der Transparenz der Metalle für Brillengläser; von Prof. Melsens. 163. Ueber das Brechen von Uhrfedern. 164. Die sogenannte Grenage oder glänzend körnige Vergoldung. 164. Ueber die Befreiung der Schwefelsäure von Salpetersäure durch Holzkohle; von W. Stey. 164. Ueber Selbstentzündung von Feuerwerkssätzen. 164. Schwefelkohlenstoff ein gewöhnlicher Begleiter des Petroleums und Benzols. 165. Einfache Reinigungsmethode des Solaröls und Petroleums. 165. Das Raffiniren des Rüböls; von E. F. Richter. 166. Verfahren, die Muffeln, Haut- und Quetschformen der Gold- und Metallschläger mittelst einer Luftpumpe auszutrocknen; von E. F. Bazin und A. M. Daude in Paris. 166. Anwendung des Wasserglases zu Fußbodenanstrichen 167. Vorschrift zu Glanzleder-Wichse. 168.

Drittes Heft.

Seite

XLI. Ueber eine neue, von Bourette in Paris construirte Theilmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V. 169

XLII. Ueber einige neuere Constructionen und Anwendungen der Schlickeysen'schen Ziegelmaschine; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 174

1) Maschinen zur Fabrication von Preßtorf. — 2) Maschinen zur Fabrication von Ziegelwaare. — 3) Maschinen zum Mischen verschiedener Körper.

XLIII. Hackett's patentirter Sicherheits-Apparat für Dampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 184

XLIV. Barlow's Verfahren zur Anfertigung von Eisenbahnschienen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 185

XLV. Verbesserter Schraubstock von Houssière, Fabrikant in Louvroil. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 186

Seite

XLVI. System gegliederter Federn, welche mit beliebiger Biegsamkeit hergestellt werden können; von J. B. Jolly, Ingenieur in Passy bei Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 186

XLVII. Das Miller-Burton'sche und Selwyn-Mantstorm'sche Hinterladungsgewehr, und Ball's Repetirgewehr. 187

XLVIII. Ueber den Ausgang der Aarauer Schießversuche mit Hinterladungsgewehren verschiedenen Modells. 190

XLIX. Calleus' Webstuhl. Mit Abbildungen auf Tab. V. 191

L. Maschine zum Bearbeiten der Kaninchenfelle; von T. L. Simon, Mechaniker in Paris. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 193

LI. Ueber einige Constructionstheile der Stehelin'schen Wollkämmmaschine; von C. R. Fulde, Ingenieur in Breslau. Mit einer Abbildung. . 195

LII. Verbessertes magnetisches Combinations-Schloß; von James Sargent in Rochester im Staate New-York. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 198

LIII. Das elektrische Clavier; von M. Hipp, Director der Telegraphen-Fabrik in Neuenburg (Schweiz). Mit Abbildungen auf Tab. IV. 200

LIV. Ueber allgemein vergleichbare Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte der am häufigsten angewendeten galvanischen Ketten; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen. 204

LV. Verbesserung der Apparate zur Erzeugung des Kalklichtes, von Robert Grant in New-York. Mit einer Abbildung. 210

LVI. Vorrichtung zur Rauchverbrennung an Flamm-, Puddel- und Glühöfen; von William Naylor, zu Lorn Terrace, Grafschaft Middlesex. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 213

LVII. Glühofen für Metallbleche; erfunden von Prentice und Inglis. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 217

LVIII. Ueber die Anwendung des Kupolofens zur Verbindung von Roheisen mit Wolframmetall mittelst des reducirten Wolframs; von Capitän P. Le Guen. 220

LIX. Verfahren, das Nitroglycerin und analoge Stoffe als Ersatz für Pulver anzuwenden; von Alfred Nobel in Stockholm. 221

LX. Die Wirksamkeit der verschiedenen Desinfectionsmittel nach Dr. Letheby. 325

LXI. Beiträge zur Kenntniß und zur quantitativen Bestimmung der Gerbsäuren; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. 227

LXII. Sutherland's Verfahren zur Ermittelung des Harzgehaltes in Seifen. 237

LXIII. Vegetabilischer Meerschaum, vegetabilisches Hirschhorn und Coralllignin; von C. Puscher in Nürnberg. 239

LXIV. Ueber das Vorkommen von Propionsäure und Buttersäure in den Producten der trockenen Destillation des Holzes; von Dr. Thomas Anderson, Professor der Chemie an der Universität Glasgow. 242

LXV. Ueber den Entzündungspunkt des Petroleums; von Dr. John Attfield, Director des Laboratoriums der pharmaceutischen Gesellschaft von Großbritannien. 244

LXVI. Das Petroleum als Schmiermaterial für Maschinen; von Adolph Ott, Techniker in New-York. 246

LXVII. Rasche und billige Herstellung von Wandtafeln für technische und gewerbliche Unterrichtsanstalten; von Fr. Kick. Mit einer Abbildung. . 247

Miscellen.

Ueber eine sich selbst regulirende Uhr, von G. Horstmann. S. 249. Aufziehen der Uhren. 250. Ueber die Verwendung von Drahtstiften bei Herstellung des Deckenverputzes. 250. Ueber die Einwirkung des Kupfers auf Stangenschwefel auf nassem Wege; von Franz Stolba. 251. Wiedererscheinen von Schriftzügen auf Metallen nach deren Umschmelzung. 252. Vortheilhafte Aufbewahrung von Natrium. 252. Die Zaubercigarrenspitzen oder die Dampfphotographie. 253. Ueber die Anwendung von Glycerin zur Füllung von Gasuhren. 253. Ueber Anfertigung schwarzer Paraffinkerzen. 253. Einfache Ueberführung des Nitrobenzols in Anilin. 254. Ueber die Fabrication fetter Oele durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff. 254. Ueber Kleidungsstücke, welche mit giftigen Farben überzogen sind. 255. Ueber die Darstellung einer dem künstlichen Gerbstoff gleichenden Substanz aus Mineralkohle; von W. Skey, analytischer Chemiker der Commission für die geologische Untersuchung von Neuseeland. 255. Einfache Prüfung des Mehls; von J. Oser. 256.

Viertes Heft.

Seite

LXVIII. Wassermesser und Regulator zum Auslassen constanter Flüssigkeitsmengen bei verschiedenen Druckhöhen; von Fr. Schlebach, Stadtbaumeister in Freudenstadt (Württemberg). Mit Abbildungen auf Tab. VI. 257

LXIX. Mackintosh's Spannvorrichtungen für Drehbänke ꝛc. Mit Abbild. auf Tab. VI. 260

LXX. Schmiervorrichtung für Maschinen, von J. Rea in Liverpool. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 262

LXXI. Mason's Hahn. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 263

LXXII. Filtrirpresse von Robert de Massy in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 264

LXXIII. Gußform für Walzen, von J. R. Wheeldon in Wolverhampton. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 269

LXXIV. Krupp's Vorschlag, die cylindro-ogivalen Projectile des gezogenen Geschützes durchschlagsfähiger und zerstörender zu machen. Mit Abbild. auf Tab. VI. 271

LXXV. Ames' Vorschlag zur Geschützrohr-Anfertigung. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 272

LXXVI. Berdan's Hinterladungsgewehr-Verschluß. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 272

LXXVII. Ueber den Rettungsapparat der „deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger." 274

LXXVIII. H. Fischer's patentirte elektromagnetische Uhr. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 279

LXXIX. Ueber eine Taschen-Sonnenuhr mit sonstigem Zugehör, von Cicile Larbre in Rheims. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 284

LXXX. Anwendung der Stimmgabeln zur Zeitmessung; von Riaud et Breguet. 285

LXXXI. Ueber die Erzeugung einer glänzenden Versilberung auf galvanoplastischem Wege in der Fabrik von Elkington und Mason in Birmingham. 286

LXXXII. Ueber japanesische Metallegirungen. 289

LXXXIII. Ueber Rivière's Verfahren zur Fabrication des Aetzbaryts; Bericht von A. Scheurer-Kestner. 291

Seite

LXXXIV. Ueber das Verhalten der Salpeterſäure und ihrer Salze gegen reducirende Körper; von A. Terreil. 300

LXXXV. Neue Beobachtungen über die Einwirkung der Mineralſäuren auf den Runkelrübenſaft und über die Benutzung derſelben bei der Rübenzucker-Fabrication; von Keßler-Desvignes. 303

LXXXVI. Ueber einen Apparat zur raſchen und genauen quantitativ-volumetriſchen Beſtimmung der in den Saturationsgaſen für die geſchiedenen Rübenſäfte enthaltenen Kohlenſäure; von Dr. C. Scheibler. Mit Abbildungen. 306

LXXXVIII. Uebet die chemiſche Zuſammenſetzung und einige phyſikaliſche Eigenſchaften verſchiedener Knochenkohlen; von Dr. Hugo Schulz in Magdeburg. 314

LXXXIX. Ueber die Benutzung des Torfes zur Darſtellung von Leucht- und Schmiermaterialien, ſowie zur Gewinnung von Eſſigſäure, Holzgeiſt, Ammoniakſalzen ꝛc.; von Dr. H. Bohl in Cöln. 321

Miscellen.

Der neue Telegraph Bonelli-Hipp. S. 328. Die elektriſchen Uhren Hipp'ſcher Conſtruction. 329. Internationaler Codex von Marineſignalen. 330. Neue Art, die Blendgläſer bei Fernröhren zu erſetzen, von Foucault. 330. Ueber den Silberverbrauch im Poſitivproceß der Photographen. 331. Verbeſſerung im Glühen der Meſſingbleche und Drähte. 332. Unterſcheidung von Antimon- und Arſenwaſſerſtoff; von Profeſſor Dr. Dragendorff. 332. Ueber die Reduction aromatiſcher Verbindungen mittelſt Zinkſtaub; von Prof. Baeyer. 333. Greiner's hallymetriſche Senkwaage. 333. Verfahren, um Kautſchukgegenſtände von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien. 334. Die Entkalkung der Knochenkohle in Weſtindien; von R. Frühling. 335. Ueber das Vorkommen von Inſecten im Rohzucker. 335.

Fünftes Heft.

Seite

XC. Signal-Codex für die telegraphiſche Zeichen-Sprache; von F. J. Bolton, Capitän in der Grafſchaft Middleſex in England. 337

XCI. Keßler's ſelbſtthätiger Schmierapparat für Cylinder und Schieberkaſten an Locomotiven, Fördermaſchinen, Schiffsmaſchinen und allen Condenſationsmaſchinen; Bericht von Peter Barthel, Civilingenieur in Frankfurt a. M. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 340

XCII. Verbeſſertes Walzwerk, von John Spencer und Mac Corkindale. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 345

XCIII. Verbeſſerte Kluppe; von H. O. Nauen, Ingenieur in Hamburg. Mit einer Abbildung. 347

XCIV. Paget's Feſtſtellung der Schraubenmuttern von Panzerplatten ꝛc. durch Federwirkung. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 348

XCV. Weitere Mittheilungen über das Remington-Gewehr. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 349

XCVI. Chaudun's Verbeſſerung ſeiner Hinterladungsgewehr-Patronen durch Verſchließen ihrer Zündkapſeln mit Bleifolie. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 350

XCVII. Die neue Champonnois'ſche Reibe für Kartoffeln und Rüben; der franzöſiſchen Central-Ackerbau-Geſellſchaft erſtatteter Bericht von Combes. Mit einer Abbildung. 351

XCVIII. Die Anwendung ſtark gepreßten Waſſers, nach Armſtrong's Syſtem, zur Kraftübertragung auf unterirdiſche Waſſerſäulenmaſchinen; von Profeſſor R. R. Werner. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. . . . 358

Seite

XCIX. Apparat für die Bohr- und Schießarbeit, mit Anwendung der Elektricität; von Richards und Abegg in London. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 364

C. Ueber Gas-Schweißöfen mit Regeneratoren; von Albert Pütsch. Mit Abbildungen auf Tab. VII und VIII. 368

CI. Ueber die Anfertigung von Kalkschmelztiegeln für hohe Temperaturen; von David Forbes. 383

CII. Ueber die Absorption des Wasserstoffs und des Kohlenoxyds durch schmelzendes Kupfer; von H. Caron. 384

CIII. Ueber die vortheilhafteste Verwerthung armer Kupfererze auf nassem Wege, bei theilweiser Wiedergewinnung der zum Auslaugen verwendeten Säure und Umgehung der Cementation mit Eisen; von H. Wagner, Fabrikdirector in Pfungstadt. 388

CIV. Neue Beobachtungen über die Amalgamation; von J. Nicklès. . . 391

CV. Ueber Darstellung von reinem Quecksilbersublimat; von Professor Dr. H. Fleck in Dresden. 394

CVI. Ueber gegossene schwefelsaure Thonerde; von Prof. Dr. H. Fleck. . 395

CVII. Ueber die fabrikmäßige Darstellung des Schwefelammoniums; von Peter Spence. 397

CVIII. Mittheilungen über Swan's photographischen Kohledruck. . . 399

CIX. Neues Verfahren zur Behandlung des Copals und anderer Harze für die Firnißfabrication; von H. Violette, Director der Pulver- und Salpeterfabrik zu Lille. Mit einer Abbildung. 402

Miscellen.

Der See-Tunnel bei Chicago. S. 408. Hebung von Lasten mittelst des Giffard'schen Einspritzers. 409. Eine elektrische Flinte. 409. Verbesserungen in der Ziegelfabrication; von Fr. Xav. Kukla. 409. Verwendung der Scherben zerbrochener Steinkrüge für feuerfeste Steine. 411. Ueber einen natürlichen Cement in der Grafschaft Glatz; von Justus Fuchs. 411. Porzellanglasur mit irisirendem oder regenbogenfarbigem Schimmer. 412. Vortheilhafteste Aufbewahrung von Natrium; von Dr. Rudolph Wagner. 413. Goldbad für violett-schwarze Töne der Photographien. 413. Geschliffene Achate mit künstlichen Zeichnungen in verschiedenen Farben zu versehen. 413. Verfahren zur Enlevage der Anilinfarben, von Dangeville und Gautin in Lyon. 414. Ueber eine eigenthümliche Gasentwickelung des gebrannten und gemahlenen Kaffee's; von Babinet. 414. Ueber den amerikanischen Tannin-Extract. 415. Die Anwendung von Borax als Waschmittel. 415. Neue chemische Spielerei. 415. Ueber das Vorkommen von Phosphorit in der Lahn- und Dillgegend (Nassau). 416. Der Guanovorrath der peruanischen Inseln. 416.

Sechstes Heft.

Seite

CX. Ueber eine neue elektromagnetische Maschine und über die Beurtheilung des Nutzeffectes und der Betriebskosten solcher Maschinen im Allgemeinen; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen. 417

CXI. Versuche über die Expansion des überhitzten Wasserdampfes; von G. A. Hirn und A. Cazin. 435

CXII. Ueber Verstärkung der Mannlöcher der Dampfkessel mit Mundstücken; von L. E. Fletcher, Ober-Ingenieur des Vereins zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen in Manchester. Mit einer Abbild. auf Tab. IX. . 437

Seite

CXIII. Der Savalle'sche selbstthätige Dampfregulator; Bericht von J. A. Barral. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 439

CXIV. Sicherheitscolonne für die in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Apparate zum Verkochen und Abdampfen im luftverdünnten Raume; von Louis Walkhoff. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 442

CXV. Abbott's Flachsbrechmaschine. Mit einer Abbild. auf Tab. IX. . 444

CXVI. Ueber ein zur Distanzmessung bestimmtes, Longimeter genanntes geometrisches Instrument; von Sanguet, praktischer Geometer in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 445

CXVII. Clark's Apparat zum Ausheben von auf den Meeresgrund versenkten Telegraphenkabeln. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 450

CXVIII. Ueber einen neuen elektrischen Apparat oder ein continuirliches Elektrophor; von Bertsch. 454

Nachschrift, die Holtz'sche Influenz-Elektrisirmaschine betreffend. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 456

CXIX. Ansell's Wetter-Indicator oder Apparat zur Nachweisung schlagender Wetter in Bergwerken. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 459

CXX. Ueber den Feuerlöschapparat von Dawson und Broadbent. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 467

CXXI. Die neue Magnesium-Lampe der American Magnesium Company zu Boston. Mit einer Abbildung. 469

CXXII. Die chemische Constitution des Roheisens, nach P. Tunner. . . 471

CXXIII. Chemisch-technische Mittheilungen; von C. Puscher. . . . 474

1) Einfaches Verfahren um aus Leim Gelatine zu bereiten. — 2) Anfertigung des neuen Perlmutterpapiers (Papiers de nacre). — 3) Eine chemische Winterlandschaft im Glase, ein neuer Industrie-Artikel.

CXXIV. Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische, Geflügel ꝛc., von John Mac Call und Bevan George Sloper in London. . . . 477

CXXV. Ueber den Ersatz des Urins beim Waschen der Wolle; von A. L. Trenn. 479

CXXVI. Das Faß Abortsystem der Stadt Graz; von Prof. H. Schwarz. . 481

Beschreibung der in Graz bestehenden sogenannten Faßapparate für Mehrungsunrath, nebst Darstellung der Vortheile derselben; verfaßt von Rudolph Linner, Stadtbauamts-Ingenieur. Mit Abbild. auf Tab. IX. 482

Miscellen.

Ueber Probeheizversuche bei Dampfkesseln; von A. Freih. v. Burg. S. 490. Sicherheitsanordnungen in Eisenbahntrains. 492. Der indische Telegraph. 492. Berechnung der Einsenkungs-Geschwindigkeit des atlantischen Telegraphen-Kabels vom Jahre 1865, nach W. Thomson. 493. Trouvé's elektrische Miniatur-Apparate. 494. Elektrische Eigenschaft des Untersalpetersäure-Gases. 494. Die Eisenproduction Frankreichs. 495 Colossale Gußstahlstücke der Krupp'schen Fabrik. 495. Ueber das Härten von Sägeblättern, Federn und anderen Gegenständen. 406. Verfahren zur Ausscheidung des Goldes aus Lösungen. 497. Verwendung des Glimmers. 497. Ueber Erkennung freien Alkalis in den Seifen und anderen alkalisch reagirenden Salzen; von Prof. W. Stein. 498. Verfahren zur Verarbeitung des Kautschuks auf kunstliches Elfenbein; von Frank Marquard zu Rahway in New-Jersey (Nordamerika). 498. Flaschenbürste aus Stuhlrohr; von C. Feldmann in Bad Wildungen. 499. Künstliche Irrlichter, eine chemische Spielerei. 499. Kitt zur Befestigung von Messing auf Glas. 500. Ueber Verfälschung des japanischen Wachses; von Dr. Th. Wimmel. 500. Patentliste für Deutschland. 500.

I.

Speiseapparat für Dampfkessel mit Feuerrohr.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, November 1866, S. 234.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der im Nachstehenden beschriebene Speiseapparat für Kessel mit Feuerrohr wird als vollkommen erprobt vom „Verein zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen" (Association for the Prevention of Steamboiler Explosions) empfohlen.

Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt eines gewöhnlichen Lancashire-Kessels, an welchem der verbesserte Speiseapparat angebracht ist; Fig. 2 ist eine halbe Endansicht desselben; Fig. 3 und 4 stellen eine Seitenansicht und einen Querdurchschnitt der Speisevorrichtung dar.

Bei dieser Anordnung ist der Speiseventilkasten an der Stirnplatte des Kessels, ein wenig über dem höchsten Punkt des Feuerrohres, befestigt und es ist an demselben ein Rohr angebracht, welches horizontal in das Innere des Kessels geht und circa fünfzehn Fuß lang ist. Dieses Rohr ist am Ende geschlossen und bis auf fünf Fuß Entfernung vom Ende mit kleinen Löchern versehen. Der Speiseventilkasten kann rechts oder links an der Stirnplatte befestigt werden, wie es am passendsten ist, aber es ist nothwendig, daß das innere daran sitzende Rohr nur wenige Zolle unter der Oberfläche des Wasserspiegels (über dem höchsten Punkte des Feuerrohres) zu liegen kommt.

Die zwei Hauptpunkte bei dieser Anordnung, welche sich als sehr vortheilhaft erwiesen haben, sind:

1. Die Stellung des Ventilkastens. — Es ist sehr gebräuchlich, den Ventilkasten auf dem Kessel zu befestigen, wo er der Aufsicht des Wärters, der am Feuer steht, entzogen ist, so daß dieser erst auf den Kessel klettern muß, um zum Ventil zu gelangen. Es ist deßhalb viel zweckmäßiger, den Ventilkasten an der Stirnplatte des Kessels zu befestigen. Wenn dieses geschieht, wird jedoch manchmal das Ventil unmittelbar über der Flur oder nur wenige Zolle darüber angebracht, wobei es (insbesondere von Asche) nicht rein gehalten werden kann.

Befestigt man hingegen das Ventil über dem Feuerrohr, wie es hier empfohlen wird, so läßt es die Flur zum Feuern frei, wird von der Asche nicht beschmutzt, kann ohne Schwierigkeit rein gehalten werden und ist für den Wärter zugänglicher, welcher jeden Ventilschlag hören und die Speisung reguliren kann, ohne seinen Posten am Wasserstandsglas und Ofen zu verlassen.

2. Der Ausfluß des Speisewassers nahe der Oberfläche des Kesselwassers und über der höchsten Feuerberührung vermittelst eines innenliegenden horizontalen, durchlöcherten Rohres. — Es sind zwei ernstliche Einwendungen gegen die sehr gebräuchliche Einführung des Speisewassers am Boden des Kessels zu machen. Erstens hat das Wasser in diesem Falle das Bestreben, die Platten am Kesselboden zusammenzuziehen, wodurch die Quernähte der Vernietungen angestrengt werden und die Platten oft von Nietloch zu Nietloch reißen. Dieses kann nicht so leicht eintreten, wenn das Speisewasser erhitzt ist; obgleich dasselbe aber bis auf eine Temperatur von 93° Cels. gebracht werden kann, so ist doch das Kesselwasser, bei einem Dampfdruck von 50 bis 60 Pfund, um 55° C. heißer. Der Ausfluß des Speisewassers an der Oberfläche des Kesselwassers mittelst eines durchlöcherten Rohres beseitigt diese Schwierigkeit. Das Wasser tritt in Regenform ein, so daß es nirgends auf eine Stelle allein einwirkt, und bevor es den Boden des Kessels erreicht, ist es so mit dem anderen Wasser vermischt, daß es dieselbe Temperatur erlangt hat, daher die Platten nicht durch ungleiche Ausdehnung leiden können.

Die zweite Einwendung gegen das Einführen des Speisewasser am Boden des Kessels ist, daß in Folge davon die Kessel leicht auslaufen können, wenn das Feuer zur Nacht im Ofen bleibt und ein Theil der Ventilpackung oder das Ventil nicht dicht ist ꝛc. Liegt dagegen das Ventil über dem Feuerrohr, so kann der Kessel nur bis dahin ablaufen und die Oberfläche des Feuerrohres bleibt immer bedeckt.

Die Vortheile der beschriebenen Anordnung sind also: leichte Zugänglichkeit des Speiseventils zum Reinigen, Oeffnen und Schließen desselben; dann die Verhinderung des leichten Reißens der Quernähte der Kesselwandung, und eine beträchtliche Verminderung der Gefahr, daß die Feuerberührung des Kessels während der Nacht durch Lecken des Speiseventils von Wasser frei wird.

II.

Die rotirende Dampfmaſchine von W. Hall in Nottingham.

Nach einem Vortrage von G. D. Hughes in der Verſammlung der British Association zu Nottingham. — Aus dem Mechanics' Magazine, September 1866, S. 163.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieſe rotirende Dampfmaſchine, welche als die beſte ihrer Art zu bezeichnen iſt, hat ſich bei mehrjährigen Verſuchen des Erfinders gut bewährt; der Verbrauch an Brennmaterial erwies ſich als ein ſehr mäßiger und die bei verſchiedenen Belaſtungen und Geſchwindigkeiten genommenen Indicator-Diagramme waren im Vergleich mit denjenigen unſerer beſten Dampfmaſchinen ſehr günſtig, während der Gang der Maſchine bei raſch wechſelnden Belaſtungen ein bemerkenswerth regelmäßiger blieb.

Die beigegebenen Abbildungen ſtellen eine Maſchine dar, welche ſeit einiger Zeit in Hall's Schneidmühle in Thätigkeit iſt; ſie macht 150 Umdrehungen per Minute und arbeitet mit 60 Pfund Dampfdruck.

Fig. 25 iſt ein Durchſchnitt der Maſchine nach der Linie AB von Fig. 26; letztere Figur iſt ein Durchſchnitt nach der Linie CD von Fig. 25, wobei der Cylinder nur zur Hälfte zu ſehen iſt. Dieſe Maſchine hat einen Cylinder von 24 Zoll Durchmeſſer und 30 Zoll Länge; der Kolben hat $18^1/_4$ Zoll Durchmeſſer und dieſelbe Länge wie der Cylinder. Bei einem conſtanten mittleren Dampfdruck von 30 Pfund per Quadratzoll hat die Maſchine eine Kraft von 65 Indicator-Pferdeſtärken. Der Cylinder iſt genau ausgebohrt, an jedem Ende abgedreht und mit ebenfalls abgedrehten Deckeln verſehen, durch welche die Treibwelle hindurchgeht; letztere läuft in coniſchen Metallbüchſen, die an jedem Deckel befeſtigt ſind. Der Kolben P iſt excentriſch und liegt dampfdicht an dem Umfang des Cylinders an. Die Packung wird vermittelſt einer Feder wie bei gewöhnlichen Maſchinen dicht gehalten. Die Enden des Kolbens ſind ebenfalls gegen die Deckel des Cylinders vermittelſt einer Ringpackung dampfdicht gemacht. G iſt das Dampfeinſtrömungsrohr und N die Dampfausſtrömung; I iſt ein entlaſtetes Ventil, welches durch den Regulator allmählich geöffnet wird und den Zufluß des Dampfes während jeder Umdrehung, der Belaſtung der Maſchine entſprechend, controlirt. Dieſe Anordnung regulirt die Geſchwindigkeit der Maſchine mit der größten Genauigkeit bei den wandelbarſten Belaſtungen, und zwar mit dem möglich geringſten für die Arbeit erforderlichen Dampfverbrauch.

Der Regulator ist horizontal auf der Hauptwelle angebracht und kann vermittelst der Spiralfeder und eines Stellringes an einem Ende verstellt werden, um die Geschwindigkeit der Maschine in weiten Grenzen zu ändern. O ist ein Gleitstück, welches dem Kolben während seiner Umdrehung im Cylinder folgt und durch die Oeffnung T den Dampf in den Cylinder einläßt. Eine andere Eigenthümlichkeit dieses Gleitstückes ist die Anordnung, wodurch der Dampf auf den oberen Theil desselben wirkt und es gegen den Kolben während der ersten Hälfte der Umdrehung hält, um es während der zweiten Hälfte wieder aufsteigen und den Dampf wieder eintreten zu lassen, wenn der Kolben über das Ende seines Umganges eben hinaus ist. Die Hauptwelle und die Spindel des entlasteten Ventils sind von Bessemer-Stahl, während der Hebedaumen des Regulators von Hartguß ist. Die Welle kann von beliebiger Länge gemacht werden, um die Kraft von einem oder von beiden Enden zu übertragen. Die Maschine kann mit und ohne Condensation gebraucht werden, und dieses Princip läßt sich gleich gut zu Luftpumpen für Condensationsmaschinen oder zu Pumpen für allgemeine Zwecke benutzen.

Wenn die Maschine bei ferneren Prüfungen den Erwartungen des Erfinders entspricht, so glaubt derselbe, daß dieselbe folgende Vortheile gewährt: 1) kostet die erste Anlage einer solchen rotirenden Maschine mindestens 30 Procent weniger als die einer hin- und hergehenden Maschine; 2) erspart man die erforderliche Kraft, um bei einer gewöhnlichen Maschine die hin- und hergehenden Theile zu bewegen; 3) ist diese Maschine sehr compact und transportabel, erspart daher Raum und ausgedehnte Fundamente, und läßt sich leicht für Dampfschiffe anwenden; 4) sind weniger arbeitende Theile vorhanden, daher auch weniger Reibung und Abnutzung stattfindet, überdieß sind alle Theile derselben für erforderliche Reparaturen leicht zugänglich; 5) arbeitet die Maschine stetig und regelmäßig bei bedeutenden Geschwindigkeiten, und mit der gleichen Oekonomie wie die besten Maschinen anderer Construction; 6) erspart sie den in den Canälen enthaltenen Dampf, welchen die anderen Maschinen meistens mit ausblasen.

Diese Maschinen können auch so angeordnet werden, daß sie zum Treiben der Schraube oder der Schaufelräder von Dampfschiffen mit gleicher Leichtigkeit vor- und rückwärts arbeiten.

III.

Howarth's System zur Herstellung der Communication in Eisenbahnzügen.

Nach dem Engineer, October 1866, S. 321.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Aus der äußerst unklaren Beschreibung, welche unsere Quelle über die in England patentirte Erfindung Howarth's mittheilt, erkennen wir, daß die von demselben getroffenen Anordnungen für die Sicherheit innerhalb der Eisenbahnzüge, aus zwei wesentlich von einander verschiedenen Theilen bestehen: der eine bezieht sich lediglich auf die Einrichtungen, durch welche man von jedem Ende sowohl, sowie auch an der Thüre einer jeden Abtheilung eines einzelnen Waggons mittelst verschiebbarer Brücken (gangways) die directe Communication zwischen den einzelnen Wagenabtheilungen und den Wagen unter sich herstellen kann, ohne daß der Conducteur die einzelnen Abtheilungen zu passiren hat, während der zweite Theil die eigentlichen Signalisirungsvorrichtungen, durch welche von jeder Abtheilung, sowie von dem am Ende des Zuges befindlichen Wagenwärter ꝛc. zum Zugführer und umgekehrt, Zeichen gelangen können, zum Gegenstande hat.

Durch zwei zusammenhängende Waggons mit einem Stücke des Tenders sind in einem Längenschnitte die Anordnungen in Fig. 7 so dargestellt, wie sie in der Wirklichkeit ausgestattet seyn sollen, während in Fig. 8 die vorderste Ansicht, in Fig. 9 aber ein Durchschnitt von der Rückseite aus angegeben, und dabei zugleich die Art und Weise des Signalisirens angedeutet ist.

Bezüglich der zur Herstellung der directen Communication zwischen den sämmtlichen Wagenabtheilungen und den einzelnen Wagen dienenden Vorrichtungen mag es ausreichen zu bemerken, daß dieselben in Schubbrücken J,J bestehen, die mittelst Rollen M,M auf dem untersten Theile des Wagens ruhen und durch Hebelgestänge O,N von den Enden eines jeden Wagens oder durch die Hebel P,P von einer der Abtheilungen aus über die Bodenplatte des Wagens herausgezogen werden können, wenn man die Communication herstellen will, während man dieselben unterhalb des Wagengestelles einschieben kann, wenn sie nicht benutzt werden, wo sie dann mittelst Druckfedern zurückgehalten bleiben. Zwischen diesen beweglichen Brücken und der Bodenplatte des Wagens ist die Gasleitungs-

röhre eingelegt, von welcher aus nach jedem Coupé, sowie an den beiden Enden des Waggons Zweigleitungen gehen, die an den in den Lampen H, H angebrachten Brennern endigen und wobei mittelst Gashähnen der Zutritt des Gases an verschiedenen Stellen des Zuges regulirt werden kann.

Der eigentliche Signalapparat besteht aus Zifferblättern (Fig. 8 und 9), die sowohl am Anfange, als auch am Ende des Zuges (vielleicht für je eine Gruppe von Wagen) paarweise angebracht sind, und von welchen das eine dazu dient, um Zeichen zu geben, das andere aber, um Zeichen zu empfangen. Jedes Blatt ist an seinem Rande mit zwölf eigenthümlichen Marken versehen, die gewöhnlich verdeckt sind und zum Vorschein kommen, wenn der Arm A oder A' an die eine oder die andere Marke gestellt und durch denselben die Bedeckung hinweggeschoben wird. So gehört das Zifferblatt I zum Zeichengeben, das andere II zum Zeichenempfangen für den Zugführer, während ähnliche zwei Signalscheiben am Ende der Wagengruppe für den Bremser oder Wagenwärter angebracht sind. Durch Räderwerke, Riemenräder und Universalgelenke kann die Drehung der Signalarme von den hierfür beauftragten Personen, theilweise aber auch von jedem Passagier bewirkt werden. Die Einstellung des Armes A oder A' auf das zugehörige Signal geschieht am Anfange oder am Ende der Wagengruppe mittelst Drehung der Kurbel B oder B', deren Bewegung mittelst eines Räderwerkes zunächst auf den Arm C und von diesem auf eine Scheibe D übergetragen wird, die über eine hohle Welle E, E gesteckt ist; letztere geht längs des ganzen Wagens unterhalb der Decke desselben und wirkt bei ihrer Drehung mit ihrem abgewendeten Ende auf eine ähnliche Vorrichtung ein u. s. w.; hierdurch kann also das Einstellen auf ein beliebiges Signal sowohl von dem Zugführer als auch von dem am Ende der Wagengruppe befindlichen Wärter vorgenommen werden und zwar unabhängig von einander, wenn die genannten Organe doppelt, hinter einander aber, wenn nur eine Welle unterhalb des Daches eines jeden Wagens angebracht ist. Auch von jeder Wagenabtheilung aus können Zeichen gegeben werden, da mittelst der in denselben angebrachten Griffe einer der Arme (appliances) F, F umgelegt werden kann, wodurch sodann auf der nächsten Signalscheibe ein Zeichen sichtbar wird, an dem man erkennt, daß es von einem Passagier herrührt. Bei Nachtzeit, wo die Signallampen H, H angezündet sind, wird dabei auch gleichzeitig ein oder der andere der beiden Schirme, mit denen jede Lampe bedeckt ist, so gedreht, daß das Licht nach der verlangten Richtung hin reflectirt wird. Daß dabei auch die Lampen mit verschiedenfarbigen Gläsern versehen seyn können, um mittelst

der an den äußeren Theilen der Wagen angebrachten, beſondere Warnungsſignale geben zu können, verſteht ſich von ſelbſt. Auf weiteres Detail des Howarth'ſchen Patentes geht unſere Quelle, aus welcher wir Alles, was zum Weſen der vorliegenden Einrichtung gehört, im Vorſtehenden wiedergegeben haben, nicht ein.

IV.

Hydrauliſcher Motor von de la Fontaine, Fabrikant in Reiniſch (Großherzogthum Luxemburg).

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 209.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieſer in Frankreich patentirte hydrauliſche Motor beſteht in einem Rade mit ebenen Schaufeln, welches arbeiten kann, es mag im Waſſer ganz oder theilweiſe eingetaucht ſeyn; auch kann ſich dasſelbe in beiden Richtungen drehen, ſo daß man mit ihm die Ebbe und Fluth als Triebkraft zu benutzen im Stande iſt.

In Fig. 17 iſt ein ſolches Rad A dargeſtellt, welches ſich in einem von zwei Mauern B gebildeten Canal befindet, der mit einer geneigten Schütze C verſehen iſt.

Man erſieht aus dieſer Figur, daß die Schaufeln a auf Zapfen zwiſchen den Querhölzern b ſitzen und bei der einen Hälfte des arbeitenden Rades auf den Querriegeln c ruhen, bei der anderen Hälfte aber vertical hängen.

Angenommen, der Oberwaſſerſpiegel liege bei x, das Rad ſey aber nicht ganz unter Waſſer geſetzt und die Schütze C ſey dem Waſſerabfluß entſprechend geöffnet, ſo empfangen die Schaufeln, da ſie ſich auf ihre Stützpunkte c legen, die Wirkung des Stromes, und das Rad ſetzt ſich in Bewegung; in dem Maaße als ſich die Schaufeln dem Eintauchen nähern, haben ſie das Beſtreben dem Waſſerſtrahl zu folgen, wenn ſie aber aus dem Waſſer herauskommen, ſo nehmen ſie eine lothrechte Stellung an, um dann weiter ihren Stützpunkt wieder einzunehmen.

Iſt hingegen das Rad ganz unter Waſſer geſetzt, wie bei dem mit x' bezeichneten Spiegel, ſo geſtattet die Schütze immer nur den, dem erforderlichen Niveau im unteren Theile entſprechenden Strom, und der Hergang iſt derſelbe, wie er vorher angegeben wurde, weil die Schaufeln

in dem Theil des Rades, dessen Bewegungsrichtung die entgegengesetzte von derjenigen des Wassers ist, dem Wasserstrahl folgen können und der Wirkung des Wassers auf die in diesem Moment thätigen unteren Schaufeln keinerlei Widerstand entgegensetzen.

Beabsichtigt man die Ebbe und Fluth als Triebkraft zu benutzen, so braucht man nur das Rad zwischen zwei ähnlich angeordnete Schützen zu setzen, um nach Erforderniß von der einen oder anderen Gebrauch machen zu können.

Fig. 18 zeigt ein Rad dieses Systems, welches insbesondere, wie die hängenden Räder, in einem freien Wasserstrome angewandt werden kann. Hier haben die Schaufeln die ganze Ausdehnung der Speichen und ihren Stützpunkt auf der Welle selbst, daher das Rad unter verschiedenen Eintauchungsgraden gleich gut functioniren kann, ohne die Höhe seines Mittelpunktes ändern zu müssen.

Das besprochene Radsystem beruht also auf dem Princip der gegliederten oder auf den Querhölzern beweglichen Schaufeln, so daß sie dem Strom nachgeben, wenn sie ihn in dem seiner Bewegung entgegengesetzten Sinne durchschreiten, während sie ihm in der für die Uebertragung seiner Triebkraft günstigen Stellung Widerstand leisten, ein System, welches die Eigenschaft hat, daß das Rad gleich gut functionirt, es mag unter Wasser gesetzt seyn oder nicht, und zwar sowohl bei hohem als niedrigem und selbst dem niedrigsten Gefälle.

V.

Englische und amerikanische Mittheilungen über das preußische Zündnadelgewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Engineer vom 20. Juli und der Scientific American vom 1. September 1866 enthalten mit Abbildungen versehene Artikel über das preußische Zündnadelgewehr, deren auszugsweise Mittheilung wenigstens einem Theile unserer Leser nicht uninteressant seyn dürfte, obgleich die deutsche Fachliteratur bezüglich dieses Gewehres schon eine sehr reichhaltige ist.

Die theils der einen, theils der anderen der erwähnten Zeitschriften entnommenen Zeichnungen stellen in Fig. 19 und 20 Seitenansichten

des zur Patronenaufnahme in seinem Hinterladungsgewehr-Verschluß geöffneten, beziehungsweise des geschlossenen und gespannten Gewehres dar, dessen combinirter Verschluß- und Schloß-Mechanismus in seinen einzelnen Theilen verkürzt durch die Figuren 21, 22, 23 und 24 versinnlicht ist, von denen die erstere das, mit Visir und Korn oben, nach seiner Achsenrichtung hin vertical durchschnittene Rohr ꝛc. als von links oben her gesehen darstellt. — A bezeichnet in dieser Figur 21 die in Wirklichkeit etwa 9,4 Zoll lange, sogenannte große Hülse, welche das hintere Rohrende des Gewehres in ihrem sechskantigen Kopfe mit Mutterschraubengewinde umfaßt und zugleich den Rahmen seines Verschluß- und Schloßapparates bildet. Unten ist diese Hülse vermittelst einer durch ihren Schweiftheil hindurch in das Abzugsblech des Gewehres gehenden Schraube mit dessen Schafte verbunden und mehr nach vorn hin von einer für den Stollen der Abzugsfeder K bestimmten vierkantigen Oeffnung durchbrochen, oben aber dicht hinter ihrem sechskantigen Kopfe so ausgehauen, daß dadurch ein bequemes Einführen der Patrone in den Lauf stattfinden kann und zugleich ein rechts in die Hülsenwand eingreifendes Lager für den Stollen- oder Warzen-Ansatz S entsteht, welcher mit der Verschluß-Kammer B aus einem Stücke bestehend und mit dem, oben eine Kugel bildend, in ihn eingeschrobenen Griff oder Hebel C versehen, im oberen Theile dieser großen Hülse dann auch noch seine Führungsnuth findet, die rechtwinklich gebrochen, zum gänzlichen Herausnehmen der Kammer und beziehungsweise zum Oeffnen des Verschlusses dient. Das hiernach von dieser großen Hülse aufzunehmende eigentliche Verschlußstück oder die sogenannte Kammer B (Fig. 21, 22 und 23) bildet, ihren Warzen- oder Stollenansatz S abgerechnet, einen hohlen Cylinder, dessen Inneres aber durch das in ihn eingeschrobene sogenannte Nadelröhrchen H (Fig. 21) in zwei Theile geschieden ist, und so nach vorn hin die sogenannte Luftkammer L, nach hinten hin aber den Behälter für den eigentlichen Gewehrschloß-Mechanismus oder das sogenannte Schlößchen bildet, dessen unten der Länge nach theilweise aufgeschlitzte Federhülse E (Fig. 21 u. 24) die den Nadelbolzen F umgebende und an dessen mittleren Ansatz Q sich oben anlehnende Spiralfeder G in sich aufzunehmen hat, und in einem Lager ihrer äußeren Mantelfläche die Sperrfeder I trägt, welche vorn mit einem Zahne in die Federhülsenwand eingelassen, nach hinten hin auf ihrer oberen Fläche zwei Einkerbungen zeigt, die bei gespanntem und beziehungsweise in Ruhe gesetztem Gewehrschlosse in einen ihrer Form entsprechenden Rand des oberen Theiles der hinteren inneren Kammerwand eingreifen und so diese Functionen des Schlößchens regeln.

— Der hintere Vorsprung oder die sogenannte Nase R dieses Schlößchens dient theils zur bequemeren Handhabung desselben und theils als Anlage für die Sperrfeder I, welche mit ihrem aufwärts stehenden hinteren Arme nebst dieser Schlößchen-Nase in eine Classe des hinteren Kammerrandes eingreift. Ferner ist die Kammer B in ihrer unteren Wandung mit einem rechtwinklich geführten Längen- und beziehungsweise Quereinschnitte für den Abzugsfederstollen K und vorn mit conischer Aussenkung zum festen Anschlusse an den hinteren Rohrmund D versehen. Der aus einem Stücke mit dieser Kammer B bestehende Stollen, oder die sogen. Warze derselben, mit dem eingeschraubten Griff oder Hebel C versehen (Fig. 21), ist mit seiner hinteren Fläche genau an die vordere Fläche des Stollenlager-Ansatzes T der großen Hülse angepaßt, so daß dadurch und wegen Abschrägung dieser Stollenlager-Ansatzfläche, ein immer stärker werdendes Auftreiben der conischen Austrichterung des Kammermundes auf den Kegelmantel des hinteren Rohrmundes eintritt, wenn der Griff oder Hebel C fest zum Eindrücken dieses Stollens oder dieser Warze der Kammer B in das Stollenlager der großen Hülse A gehandhabt wird. Das in die Kammer B eingeschraubte Nadelröhrchen H, welches, seiner Länge nach durchbohrt, zur Führung der Zündnadel dient, ist in seinem vorderen, in die Luftkammer eintretenden Theile kegelförmig gestaltet, unterhalb seiner Schraubengewinde aber zunächst mit einem diese Schraube begrenzenden Teller, sowie mit einem Vierkant und einem darunter liegenden Cylinder versehen, welcher letztere den Stoß des Nadelbolzens beim Abschießen des Gewehres aufzunehmen hat. — Zur Milderung dieses Stoßes ist der vordere von den zwei cylindrischen Ansätzen des Nadelbolzens mit einer Kautschuk- oder Lederfütterung versehen, welche sich in der zu diesem Zwecke etwas ausgesenkten Stirn desselben befindet, und beim Schusse zugleich einen dichteren Verschluß der Nadelröhrchen-Durchbohrung herbeiführt. — Die cylindrischen Ansatzscheiben des Nadelbolzens haben beide, im Vollen gemessen, den lichten Durchmesser des vorderen, weiteren Theiles der Nadelhülsen-Bohrung und sind nach hinten mit, auf ihre Basis aufgesetzten abgestumpften Kegeln versehen, deren Mantelfläche bei der vorderen Ansatzscheibe bis an die Cylinderwand des Nadelbolzens und bei der hinteren Ansatzscheibe bis an denjenigen Nadelbolzenabsatz führt, welcher zum Stützpunkte des vorderen Endes der Spiralfeder G dient, die, zum Tragen eines Gewichtes von 10 bis 11 Pfund befähigt, sich mit ihrem hinteren Ende an den Boden der hinten engen cylindrisch ausgebohrten Federhülse anlegt, und so den Federbolzen F aus diesem für ihn durchbohrten Federhülsen-Boden des Schlößchens nach rückwärts hin heraus-

treibt, wenn der hintere cylindrische Nadelbolzenansatz von der hinteren Fläche des vorn abgeschrägten Abzugsfeder-Stollens K gehalten und dabei das Schlößchen, vermittelst Pressung gegen seine Nase R hin, nach vorn getrieben wird. Die aus Stahl gefertigte und zur Nadelröhrchen-Bohrung genau passende Zündnadel selbst endlich, ist in einen cylindrischen und nach vorn hin conoidisch verlaufenden Schaft von Messing eingelöthet, welcher unten mit einem durchlochten Kopf und Schraubengewinde zum Einschrauben in den Nadelbolzen versehen ist, dessen centrale Ausbohrung an deren hinterem Ende das entsprechende Muttergewinde trägt.

Zum Laden des Gewehres hat man also, bei geschlossenem Zustande seines Verschlusses, zunächst die Sperrfeder I niederzudrücken und so das Schlößchen mit Federhülse E aus der Kammer B heraustreten zu lassen, hierauf diese Kammer vermittelst des mit Kugelknopf versehenen Griffes C nach links zu schlagen und so weit zurückzuziehen bis ihr Stollen oder ihre Warze S an das Knie des rechtwinklich gebrochenen oberen Schlitzes der großen Hülse A anstößt und eventuell die Patronenreste des vorhergegangenen Schusses zu beseitigen. — Dann wird die neue Patrone, mit Kugel nach vorn, durch den rechts oben liegenden Ausschnitt der großen Hülse A hin in das Patronenlager des Rohres eingeführt und die Kammer B vermittelst des Griffes C wieder so weit an den Rohrmund D herangeschoben, daß ihr Stollen oder ihre Warze S nach rechts gedreht und an der vorderen schiefen Fläche des Ansatzstollens T der großen Hülse niedergetrieben werden kann, was, hiernach ausgeführt, den conisch ausgesenkten Kammermund zum festen Anschlusse an den äußerlich conisch abgedrehten Rohrmund bringt. — Zum Spannen des Gewehres hat man dann nur das nach hinten hin etwas herausstehende Schlößchen, vermittelst seiner Nase R, bis in den betreffenden Ausschnitt des hinteren Randes der Kammer B vorzuschieben, so daß die hinterste Ausfeilung der Sperrfeder I sich an die zugehörige innere Leiste des oberen Kammermundes anlehnt und dadurch die um den Nadelbolzen F herumliegende Spiralfeder G gespannt wird, indem dabei der mittlere Scheibenansatz dieses Nadelbolzens sich an den Abzugsfeder-Stollen K anstemmt, welcher letztere erst vom Abzuge O, als einem Winkelhebel der, wie aus der Figur ersichtlich, drei Grade von Pressung gestattet, niedergedrückt werden muß, damit die Zündnadel vorschnellen und von dem Nadelröhrchen H geführt, sowie durch die Pulverladung L der Patrone hindurchfahrend, deren Zündpille P zum Feuergeben bringen kann, welche letztere in den Boden des aus zusammengerolltem, beziehungsweise zusammengeleimtem Papiere bestehenden und das „Langblei"

genannte Geschoß in sich aufnehmenden sogenannten Zündspiegels N central eingepreßt ist. — Dementsprechend läßt sich der Schloßmechanismus dieser zum Schusse fertig gemachten Waffe auch sofort wieder in Ruhe setzen, wenn man die Sperrfeder I des Schlößchens niederdrückt und letztere hiernach bis zum Anstoßen der anderen Sperrfeder-Rast an die im Inneren des Randes der Kammer B vorstehende Leiste zurücktreten läßt. —

Die noch weiter mitgetheilten Detail-Angaben über die Behandlung dieses Gewehres, sowie Beschaffenheit und Herstellung seiner Munition, werden im Engineer als dem vortrefflichen Werke des Hrn. Hauptmann v. Plönnies: „Das Zündnadelgewehr," entnommen bezeichnet; hinsichtlich des sogen. Zündpillen-Geheimnisses weist dann jene Zeitschrift auf die längst bewirkte Lösung dieser Frage, beziehungsweise die darauf bezüglichen und vom Referenten, als damaligem Artillerie-Hauptmann, unter der Chiffre D y zur Aufnahme in jenes Werk gelieferten Veröffentlichungen hin, welche (später auch im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 357 mitgetheilt) mit Bestimmtheit darthaten, daß das seit 1860 bei der Fabrication von Percussions-Zündhütchen für das kleine Gewehr und seit 1862 zur Herstellung von, weder dem Unempfindlichwerden, noch spontaner Zersetzung ihres Satzes unterworfenen, vollkommen gebrauchssicheren Zündschrauben für die auf Nadelstichzündung basirten Zündervorrichtungen der Granaten und Shrapnels des gezogenen Geschützes mit bestem Erfolge vom Referenten verwendete muriatische Pulver — bloß aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon bestehend, die in dem Verhältnisse der Einheit (oder, wenn man das Pulver wegen sehr beschränkten Aufnahmeraumes noch etwas kräftiger haben will, in dem von 5 chlorsaures Kali : 4 Schwefelantimon) zusammengemischt sind, — einen vollkommen kriegstüchtigen Zündsatz für Frictions-Zündröhren, Percussions-Zünd- und Sprenghütchen, sowie Nadelstich-Zündschrauben und Zündspiegel 2c. abgibt und somit als Universalmittel zur Herstellung leichtexplodirender Zündungen jeder Art in der Kriegsfeuerwerkerei zu verwenden steht, wenn man bei seiner Anwendung nur immer diejenigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, welche schon im Januar 1863 durch Nr. 4 der zu Darmstadt erscheinenden Allgemeinen Militär-Zeitung mitgetheilt wurden.

In den betreffenden Schlußbetrachtungen wird vom Engineer noch lobend hervorgehoben, daß dieses Zündnadelgewehr, wenn auch bezüglich seiner Schloßtheile, z. B. beim Einschrauben des Nadelröhrchens in die Kammer, dem Wiedergeraderichten verbogener und dem Ersatze gebrochener Nadeln, eine sehr vorsichtige Behandlung erfordernd, seine Dauerhaftigkeit und Güte nun schon seit dem Jahre 1848 bewährt

habe; dagegen glaubt der Scientific American in der Nothwendigkeit, die Patronenreste vorhergegangener Schüsse des Zündnadelgewehres mit dem Finger entfernen zu müssen, ferner in dem Entzünden der Pulverladung von vorn her, dessen Vortheil ein sehr in Zweifel zu ziehender sey, sowie in einigen von ihm als solche bezeichneten Mängeln des Schlößchens, als da sind: mangelnde Gasdichtheit seines Nadelröhrchen-Verschlusses, leichtes Verbiegen mit Zerbrechen der Nadel und eintretendem Sichsetzen der Spiralfeder, genügende Gründe für die von ihm aufgestellte Behauptung zu finden, daß die großen Erfolge, welche mit diesem Gewehre errungen wurden, weniger seiner Eigenschaft als Zündnadelgewehr, als vielmehr der ihm zu Theil gewordenen geschickten Führung und Behandlung, sowie seiner Eigenschaft als Hinterladungs-Gewehr beizumessen seyn dürften, in welcher letzteren Beziehung jedoch die neueren amerikanischen Gewehre noch vorzüglicher seyen.

Cassel, im October 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

VI.

Patentirte selbstthätige doppelte Zinkenfräsmaschine zur Kistenfabrication, von Kummer und Käßner in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der außerordentlich bedeutende, von Jahr zu Jahr gesteigerte Verbrauch von Kisten rief mit deren Fabrication im Großen in natürlicher Folge auch das Bedürfniß geeigneter Maschinen hervor, namentlich solcher zur Herstellung der Zinken und Schlitze in den Kistenwänden. Dergleichen Maschinen sind bereits vielfach construirt worden, doch haben selbst die bisher besten dem Anspruche an Leistungsfähigkeit nicht zu genügen vermocht. Die Manipulationen waren zu mannichfaltig, die Bedienung war zu zeitraubend und nicht leicht genug, und die Production eine zu beschränkte. Die Zinkenfräsmaschine aus der Werkzeugmaschinen-Fabrik von Kummer und Käßner in Chemnitz dagegen verrichtet fast sämmtliche Operationen selbstthätig, ist leicht und schnell zu bedienen und übertrifft in ihrer Leistungsfähigkeit die besten der bisherigen Maschinen um das Fünf- bis Sechsfache.

Figur 13 stellt die Seitenansicht und Fig. 14 die Vorderansicht

dieser Maschine in $^1/_{20}$, Fig. 15 und 16 die beiden verschiedenartigen Schlitze, wie solche die Maschine gleichmäßig erzeugt, in $^1/_5$ der natürlichen Größe dar. Zwischen den fest mit einander verbundenen Gestellen A, A', Fig. 14, gleitet ein Wagen B selbstthätig auf und nieder und zwar in einer ihm vorgeschriebenen, nach der Dicke, eventuell der Menge der aufgespannten Breter sich richtenden Distanz. Auf eben gedachtem Wagen sitzen drei gleichmäßig verstellbare Spindelstöcke C, C, C, an deren Spindeln zu beiden Seiten Fräser D und D' eingesetzt sind, welche beim Nieder- und Aufgang des Wagens Schlitze in die auf den zwei Schlitten E und E' aufgespannten Breter einfräsen. Bei dieser Arbeit verbleibt einer der beiden Schlitten in unverrückter Stellung, während der andere in eine selbstthätige horizontale Bewegung nach vor- oder rückwärts versetzt werden kann, wodurch es möglich wird, in die Breter auf der einen Seite verticale, auf der anderen Seite schräge Schlitze zu gleicher Zeit einzuarbeiten. Die drei Fräser D, auf der Seite des feststehenden Schlittens E, haben eine nach hinten zu verjüngte Gestalt und erzeugen ohne weiteres Zuthun die schwalbenschwanzförmigen Schlitze a, a, a, Fig. 15. Die drei Fräser D' dagegen, auf der Seite des fortschreitenden Schlittens E', haben parallele Schneidkanten und vollziehen bei dem Vor- oder Rückwärtsgange dieses Schlittens die Herstellung der Schlitze b, b, b, Fig. 16. Durch Verrückung des Griffes F kann die nach vor- oder rückwärts-gerichtete Bewegung des Schlittens E' augenblicklich in die entgegengesetzte umgesteuert werden. Diese Umsteuerung hat beim Eintritt der Fräser in jede der durch die Breter gebildeten Fugen zu erfolgen, so daß zunächst beim Niedergang des Wagens die Schlitze b', b', b', Fig. 16, eingefräst und dann beim Wagenaufgang die fertigen Schlitze b, b, b gebildet werden. Während eines Spieles der Maschine oder eines vollendeten Wagenlaufes werden demnach auf einfachste Weise drei Paar ineinanderpassende Schlitze und Zinken zweier oder mehrerer Kistenwände vollkommen fertig. Um diese Arbeit wiederholen zu können, bedarf es nur einer unter sich gleichen, nach Maßgabe der Zinkentheilung zu bewirkenden Verstellung beider Schlitten E, E', welche durch Räderübersetzung erfolgt und zwar selbstthätig unter Einwirkung des Bolzens H, Fig. 13, und der am Schlitten E' angeschraubten, mit Einschnitten versehenen Schablone J. Der zum Einrücken der Schlittenverstellung dienende Griff G steht mit dem Bolzen H in solcher Verbindung, daß im Augenblick, wo durch ihn die Bewegung beider Schlitten veranlaßt wird, sich letzterer aus einem Einschnitt der Schablone J herausschiebt, dann außerhalb an diese anlegt und so lange die Bewegung unterhält, bis er von selbst vermittelst einer Feder durch den nächstfolgenden Einschnitt zurück-

schlüpft. Die Entfernung der Schablonenein schnitte bestimmt mithin die Größe der Schlittenverstellung und ist, da auf jeder Seite der Maschine drei Fräser in gleichen Abständen arbeiten, dreimal so groß als die angenommene Zinkentheilung. Die Maschine ist für alle Arten Zinken, starke und schwache von beliebiger Schräge und Theilung, eingerichtet und bedarf zu ihrem Betrieb 1½ bis 2 Pferdekräfte. Die Bedienung ist eine so einfache, daß sie jedem gewöhnlichen Arbeiter nach kurzer Anleitung selbstständig übertragen werden kann.

Die Leistung der Maschine berechnet sich wie folgt. Sollen z. B. Kisten von 500 Millimeter und Höhe 25 Millimet. Wandstärke mit einer Zinkentheilung von 60 Millimet. fabricirt werden, wobei die Kistenwände resp. nach Fig. 15 8 Schlitze und 9 Zinken, nach Fig. 16 9 Schlitze und 8 Zinken erhalten, so hat der Wagen B dreimal auf- und niederzugehen und eine zweimalige Verstellung der Schlitten E, E' stattzufinden. Bei der zu Grund gelegten Geschwindigkeit des Wagens von 100 Millim. per Minute und der Verstellung der Schlitten von 1000 Millimet. per Minute, bedarf — vorausgesetzt, daß 4 Breter auf jeder Seite der Maschine aufgespannt sind, — der circa 115 Millimet. betragende Wagenhub 1,15 Minuten, die 180 Millimet. betragende Fortstellung der Schlitten 0,18 Minuten. Hiernach ist zum Einarbeiten aller Schlitze und Zinken in die 8 Seitenwände von zwei dergleichen Kisten während

6 einfacher Wagenhübe à 115 Millimet.	6.1,15	= 6,9	Minuten,
3 Wagenumsteuerungen am Griff F	circa 3.0,1	= 0,3	„
2 Schlittenverstellungen à 180 Millimet. am Griff G	circa 2.0,18	= 0,36	„
etwaigen Aufenthaltes bei normalem Gang . .	circa	= 0,45	„
ein Zeitaufwand von zusammen		8	Minuten

erforderlich und es vermag daher ein eingeübteter Arbeiter bei ungestörtem Gang der Maschine mittelst derselben per Stunde 40 Stück Seitenwände zu 10 Kisten, mithin in 12 Arbeitsstunden circa 480 bis 520 Stück Seitenwände zu 120 bis 130 Kisten oben angegebener Dimensionen fertig zu verzinken und alle Nebenarbeiten dabei zu verrichten. — Selbstverständlich ist bei schwächeren oder kleineren Kisten die Production eine verhältnißmäßig größere.

VII.

Continuirlich wirkender Apparat zur Saftgewinnung aus Zuckerrüben von Jul. de Puydt, Director der Zuckerfabrik in Mons.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 196.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Man hat schon seit langer Zeit gesucht, die intermittirend thätigen Apparate zur Gewinnung des Rübensaftes mittelst mechanischen Druckes, wie die hydraulischen und anderen in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Pressen, durch continuirlich wirkende Apparate zu ersetzen. Bei den bisher construirten derartigen Apparaten war jedoch die Bedingung des continuirlich wirkenden und zunehmenden Druckes nicht erfüllt, welcher der neue Apparat von de Puydt entspricht.

Wie man aus Fig. 10 — 12 ersieht, welche diesen Apparat im Grundriß, Längendurchschnitt und in der Hinteransicht darstellen, besteht derselbe aus einem horizontalen Tische A, welcher durch ein Tuch ohne Ende gebildet wird, das über Walzen von gleichem Durchmesser gespannt ist, die ihm ihre Bewegung mittheilen. Der Rübenbrei fällt direct von der Reibe auf das endlose Tuch, welches ihn bei seiner Bewegung mitnimmt und unter den oberen Walzen durchzugehen veranlaßt.

Die Walzen haben, wie der Querschnitt und die Horizontalprojection veranschaulichen, verschiedene Dimensionen, um den zunehmenden Druck hervorzubringen; die ersten Walzen dienen gewissermaßen als Vorpressen und die letzten üben mit Hülfe starker Federn einen zunehmend stärkeren Druck aus.

Das endlose Tuch geht nur bis an die sechste Walze, sonst würde der sehr bedeutende Druck, welchem der Brei unterzogen werden muß, es zu bald abnutzen. Da der Brei, nachdem er unter der fünften Walze durchgegangen ist, schon eine gewisse Consistenz erlangt hat, so schreitet er in Folge der andauernden Bewegung von selbst vorwärts und gelangt, über die kupfernen Tafeln t und t' gleitend, unter die folgenden Walzen.

Der ausgepreßte Saft fließt längs der Walzen in kupferne Rinnen s, welche in eine einzige Leitung ausmünden.

Das endlose Tuch wird mittelst der auf die hölzerne Walze r wirkenden Gegengewichte in geeignetem Grade gespannt; sollte ein stärkerer Druck auf einer Seite es nach derselben hinziehen, so kann man durch

eine größere Belastung auf der entgegengesetzten Seite das Gleichgewicht wieder herstellen.

Die Preßwalzen bestehen aus Gußeisen, sind nach zwei Modellen gegossen und dann zu den verschiedenen Dimensionen abgedreht. Man versieht sie mit schwachen Kerben in der auf die Erzeugenden des Cylinders senkrechten Ebene. Sie könnten auf galvanoplastischem Wege mit einer dünnen Schicht von einem Metall überzogen werden, welches mit dem Gerbstoff der Runkelrüben nicht wie das Eisen eine gefärbte Verbindung bildet.

Der Motor besteht in zwei horizontalen Dampfmaschinen, die an der Welle B angreifen, welche zwei rechtwinkliche Kurbeln und ein Schwungrad V zum Reguliren der Arbeit trägt. An den Enden dieser Welle sind zwei Getriebe E, welche in die Räder F eingreifen. Letztere, welche den drei- bis vierfachen Halbmesser der Getriebe haben, übertragen die Arbeit mit verminderter Geschwindigkeit und natürlicherweise mit vermehrter Kraft mittelst Kurbeln und der gegliederten Treibstangen H, H' und h, h' auf die unteren Walzen. Diese sind mit den Zahnrädern k versehen und übertragen ihrerseits die Drehbewegung auf die oberen Walzen durch Räder k' von demselben Durchmesser.

Wie man aus dieser Beschreibung ersieht, ist der Apparat ziemlich einfach; er wird ohne Zweifel eine größere Triebkraft erfordern als die in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Vorpressen und hydraulischen Pressen, der Erfinder glaubt aber, daß in Betracht der Kosten der Handarbeit bei letzteren und da es immer schwieriger wird, sich zu deren Bedienung intelligente Arbeiter zu verschaffen, der Vortheil auf Seite des neuen Verfahrens liegt.

VIII.

Ofen zum Brennen von Porzellan, Fayence und jeder Art Töpferwaaren; von A. U. Bosch zu Maestricht.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Bei diesem i. J. 1865 patentirten neuen Ofensysteme wird durch die Verdrängung einer bedeutenden Luftmenge ein starker Zug hervorgebracht, ohne daß Wärme verloren geht, während gleichzeitig eine große Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit der Brände erzielt wird.

Fig. 5 stellt einen Verticaldurchschnitt des Ofens durch die Achse desselben, sowie durch eine der Feuerungen und einen der Zugcanäle dar.

Fig. 6 ist ein Horizontaldurchschnitt des Ofens, zur einen Hälfte in der Höhe der Linie 1 — 2, zur anderen nach der Linie 3 — 4.

Dieser Ofen, welcher eine vollkommen kreisförmige Gestalt hat, wird durch acht Herde oder Feuerungen A, A erhitzt, deren Thüren a, a vor dem Beginn des Brandes mit Backsteinen zugesetzt werden. Das Brennmaterial wird durch eine über der Feuerung befindliche Oeffnung aufgegeben, welche durch einen aus feuerfestem Thone angefertigten Deckel verschließbar ist.

Die Verbrennungsproducte dieser sämmtlichen Feuerungen gelangen durch die Canäle B, B in das Innere des Ofens. Diese Canäle communiciren einerseits mit einer centralen, aus Röhren von feuerfestem Thon hergestellten Esse von veränderlicher Höhe C; andererseits mit den an der Peripherie des Ofenschachtes in geringer Höhe über der Sohle desselben an der inneren Wand mündenden Canälen oder Zügen c, c. Bei dieser Einrichtung wird die Wärme sehr gleichmäßig durch den ganzen Ofenraum vertheilt und nach dem oberen Theile des Ofens geleitet, dessen Gewölbe H während des Brandes luftdicht verschlossen bleibt.

Von hier wird die Wärme in Folge der bedeutenden Luftverdrängung nach der Sohle des Ofens angesogen, worin die Oeffnungen E, E angebracht sind. Diese Oeffnungen communiciren durch die Canäle F, F mit den senkrechten Zügen G, G, welche oberhalb des Ofengewölbes H in die gemeinschaftliche Esse I münden.

Die im Gewölbe H angebrachten, während der Arbeit durch die feuerfesten Ziegel h, h geschlossen gehaltenen Oeffnungen dienen nur zum allmählichen Abkühlen des Ofens nach vollendetem Brande.

Die Züge G, G können anstatt außerhalb des Mauerwerkes des Ofens zu liegen, auch in der Dicke des Rauhgemäuers selbst angebracht werden. Auch können sie einen Meter oberhalb des Gewölbes abgesetzt und in eine besondere Esse geführt werden.

Das neue Ofensystem eignet sich zum Brennen des Porzellans, der Fayence und im Allgemeinen jeder Art von Töpferwaaren, von feuerfesten Producten u. s. w. Nach der Angabe des Erfinders gewährt dasselbe mannichfache Vortheile: 1) bedeutende Ersparniß an Brennmaterial; 2) große Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit der Brände; 3) leichte Ausführbarkeit der etwa nöthigen, stets nur unbedeutenden Reparaturen; 4) die Möglichkeit, jeden bereits vorhandenen Ofen mit nur geringen Kosten in einen Ofen nach diesem Systeme umwandeln zu

lassen; 5) Sicherheit gegen Feuersgefahr; 6) fast vollständige Abwesenheit von Rauch, daher die Erlaubniß zur Anlage eines solchen Ofens überall leicht zu erlangen ist.

IX.

Ueber den Lundin'schen Gasschweißofen mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator; von P. Tunner.

Der Gasschweißofen des schwedischen Eisenwerksbesitzers Hrn. Fr. Lundin zu Munkfors in Wermland gilt für eine ganz neue Erscheinung auf dem Gebiete der hüttenmännischen Pyrotechnik, welche in Schweden bereits die größte Aufmerksamkeit unter den Männern vom Fache erregt und von Seiten des dortigen Gewerkenvereines eine Belohnung von 20,000 Thlrn. Reichsmünze für den Erfinder zur Folge gehabt hat. Auch für den Continent, für Oesterreich und ganz speciell für Innerösterreich hat der Gegenstand ein großes Interesse, weil dieser Lundin'sche Ofen, wie ich hier die ganze dießfällige Zusammenstellung kurzweg benennen will, mehrere wesentliche ökonomische Vortheile für die Stabeisen- und Stahlfabrication bietet.

Der Lundin'sche Ofen ist in Schweden bereits patentirt, und in den meisten Staaten des Continents, insbesondere auch in Oesterreich, ist um ein Privilegium darauf im Namen des Hrn. Lundin eingeschritten worden. Eine Beschreibung, mit vielen Detail-Zeichnungen erläutert, wird in dem zu gewärtigenden 4. Hefte der Jern kontorets-Annalen und darnach von mir übersetzt und mit Anmerkungen begleitet in dem unter der Presse befindlichen berg- und hüttenmännischen Jahrbuche, neue Folge XVI. Band erscheinen. Vorläufig folgt hier ein Auszug aus der genannten Beschreibung.

Der Lundin'sche Ofen besteht aus mehreren ungleichen Theilen, nämlich dem Gasgenerator, dem Condensator, dem Vorwärmofen, dem Schweißofen und der Esse, welche untereinander durch Röhrenleitungen von Roheisen, Platten oder Ziegeln in Verbindung stehen.

Der Gasgenerator ist je nach dem zu verwendenden Brennmaterial verschieden eingerichtet. Zu Munkfors, wo bisher fast lediglich mit Sägespänen als Brennmaterial gearbeitet wurde, wird unter dem Roste Gebläsewind in mehreren gleichmäßig vertheilten Windstrahlen zu-

geführt, was bei allen Brennmaterialien von kleinem Aggregatzustande, also auch für Kohlenlösche, Steinkohlenklein u. dgl. dem alleinigen Zuge durch eine Esse vorzuziehen ist. Der Rost selbst besteht der leichteren Reinigung wegen, wie dieß bei den Gasgeneratoren für die Siemens'-Oefen allenthalben gebräuchlich ist, aus zwei Abtheilungen mit mehr oder weniger geneigten Roststäben. Für Kohlenklein würden übrigens Treppenröste, und für Steinkohlen oder Scheiterholz einfache, horizontale Röste, oder für letzteres selbst Pultröste am Platze seyn. So wie einerseits der Rost, so muß andererseits deßgleichen die Schürvorrichtung der Beschaffenheit des Brennmaterials entsprechend eingerichtet seyn, in welcher Beziehung der Lundin'sche Ofen nichts Besonderes zeigt.

Der Condensator, in seiner Einrichtung und Verwendung mit den Siemens'schen Wärmeregeneratoren übereinstimmend, ist die wesentliche Eigenthümlichkeit des Lundin'schen Ofens, wodurch ermöglicht wird, die verschiedenen Brennmaterialien, wenn sie nur nicht über 50 bis 60 Proc. Wassergehalt haben, d. h. wenn sie im Stande sind, für sich allein mit Luftzuführung verbrennen zu können, im ungetrockneten und unverkohlten Zustande zur Erzeugung der höchsten Ofentemperatur zu verwenden. In dem Condensator werden nämlich die in denselben geleiteten Generatorgase mit sehr fein zertheiltem Wasser rasch bis auf einige und zwanzig Grade abgekühlt und sogleich wieder von den mechanisch darin vertheilten Wassertheilchen befreit. Durch diese Abkühlung wird der in den Generatorgasen enthaltene Wasserdampf so vollständig condensirt und abgeschieden, daß nur 2, höchstens 4 Proc. davon zurückbehalten werden, mithin weniger, als das in Oefen getrocknete Holz enthält. Nebst den Wasserdämpfen werden aus den Generatorgasen zugleich die Essigsäure, die verschiedenen Schwefelverbindungen, die Kohlensäure u. s. w., durch die Eigenschaft des Wassers solche Stoffe in sich aufzunehmen, großentheils, sowie der Theer, die feinen Aschen- und Kohlentheilchen fast vollständig abgeschieden und solchergestalt brennbare Gase von einer Reinheit geliefert, wie sie sonst bei hüttenmännischen Feuerungen nicht vorkommen. Unter Umständen kann zur Erzielung einer noch größeren Reinheit in den Gasen, die bestimmt sind, bei ihrer Verbrennung Hitze oder Licht zu erzeugen, das zur Abkühlung zu verwendende Wasser mit gebranntem Kalk oder anderen Stoffen versehen werden.

Es ist zwar wahr, daß durch diese Abkühlung der Gase von einer Temperatur, die bei 350 bis 400° Cels. beträgt, auf 20—30° ein Wärmeverlust herbeigeführt wird; allein dieser Verlust wird durch die zweckmäßige Mitanwendung von Siemens'schen Wärmeregeneratoren,

wodurch die Gase und ihre benöthigte Verbrennungsluft wieder auf 1000 bis 1200° C. vorgewärmt werden, reichlich ersetzt.

Das Princip selbst, die Generatorgase durch eine Abkühlung mit Wasser zu trocknen und zu reinigen, ist nicht eigentlich eine Erfindung des Hrn. Lundin, sondern war bei uns in Oesterreich schon vor Jahren in Anwendung; denn nach Angabe des Hrn. Emanuel Uhlig, in der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von 1859, Seite 50 und 51, war damals schon durch mehrere Jahre auf der Glashütte der Gebrüder Klein zu Tscheitsch in Mähren ein Gasofen nach diesem Principe, und zwar mit einer sehr schlechten Braunkohle betrieben, die bei 14 Proc. Asche und 30 Proc. Wasser hatte. Es scheint mir von Interesse zu seyn, hier wörtlich wiederzugeben, was Hr. Uhlig über seinen davon abgeleiteten, aber speciell für den Hohofenbetrieb bestimmten und patentirten Apparat berichtet hat. „Bei unserem Gasapparate sind alle Uebelstände der früheren schachtförmigen mit Windeinblasung vermieden. Der Generator bekommt zwei gegen einander geneigte Treppenröste mit circa 50 Quadratfuß Rostfläche, ist daher leicht zugänglich und zu reinigen, ohne daß der Betrieb unterbrochen wird, und der Zug der atmosphärischen Luft wird durch ein Gebläse erzeugt, das einerseits die Gase einsaugt und sie andererseits dem Ofen mit der erforderlichen Pressung zuführt, wodurch nie mehr Luft zugeführt und Gas erzeugt wird, als das Gebläse dem Ofen liefert. — Zwischen dem Gebläse und den Generatoren ist die Vorrichtung zum Reinigen der Gase angebracht, die sehr einfach durch Wasser bewerkstelligt wird, das wohlfeil und überall zu haben ist. Durch die Berührung mit Wasser werden nämlich die Wasserdämpfe, die bei dem starken Wassergehalte der Braunkohle sehr schädlich wirkten, condensirt und niedergeschlagen, und es fällt auch alle etwa mitgerissene Asche nieder. Da sich Schwefelsäure in jedem Sättigungsgrade mit Wasser leicht verbindet, so werden auch die Gase von dem Schwefelgehalte der Braunkohle, der sich im Generator in schweflige und unterschweflige Säure verwandelt, befreit und der Ofen bekommt nur den reinen Kohlenstoff der Kohle in Gasform zugeführt."

Hrn. Uhlig's Endziel war bei dieser Sache allerdings ein ganz verschiedenes von dem des Hrn. Lundin, indem ersterer die getrockneten und gereinigten Gase sofort zur Roheisenerzeugung einem Hohofen zuführen wollte, ein meines Erachtens sehr zweifelhaftes Ziel, das er auch nicht erreichte; allein das Lundin'sche Princip ist darin ganz deutlich ausgesprochen. Ich halte auch dafür, daß die wahrscheinlich der vorstehend genannten Glashütte entlehnte Methode des Luftzuges für den Gasgenerator und der Weiterleitung der Gase durch einen hinter dem

Condensator angebrachten saugenden und zugleich blasenden Ventilator für aschenreiches Brennmaterial eine ganz vorzügliche ist, von welcher bei dem Lundin'schen Ofen für solches Brennmaterial sehr zweckmäßig eine Anwendung gemacht werden kann. Allein die eigenthümliche, sehr entsprechende Construction des Condensators, wie seine Verbindung mit den Wärmeregeneratoren ist Eigenthum des Hrn. Lundin, und zugleich der Grund, warum er mit diesem seinem Ofen in der Praxis so günstige Resultate erlangte.

Der Vorwärmofen und der Schweißofen haben beide dieselbe Einrichtung, nur ist der Herd des ersteren bedeutend länger und breiter und mit 4 ordentlichen Arbeitsthüren versehen, während der letztere anstatt der Arbeitsthüren mit 6 Arbeitslöchern ausgerüstet erscheint, deren jedes nur eben so groß ist, um die einzelnen Massseln (blooms) hinein- und herausbringen zu können. Jeder dieser beiden Oefen steht selbstständig da, ist mit seiner eigenen Gaszuführung von dem gemeinschaftlichen Ventilkasten, wie mit seiner eigenen Gasableitung zur gemeinschaftlichen Esse versehen. Unter Umständen kann es zweckmäßig seyn, den Vorwärmofen auf eine andere Art zu heizen, oder ganz fortzulassen, wodurch in der Hauptsache nichts geändert wird. Für die specielle Verwendung des Lundin'schen Ofens als Schweißofen ist übrigens die Beigabe eines Vorwärmofens von Wichtigkeit, weil ohne diesen die Schweißarbeit bei kalt eingelegten Massseln schlecht gehen würde.

Beide diese Oefen sind mit ganz gleichen Wärme-Regeneratoren, wesentlich nach dem Principe von Siemens gebaut; bloß darin weichen diese Regeneratoren von der gewöhnlichen Construction etwas ab,

1) daß sie anstatt des alleinigen Luftzuges durch Essen, mit Gebläsewind eingerichtet sind;

2) daß die Regeneratoren für die Gebläseluft zunächst dem Schweißraume gelegen sind, und

3) daß die Gas-Regeneratoren einen um ein Viertel größeren Querschnitt haben als die Wind-Regeneratoren.

Die Ziegel, welche das Gitterwerk der Regeneratoren bilden, sind im Allgemeinen 16 Linien dick, nur die oberste Lage des Windregenerators hat Ziegel von bloß 10 Linien Dicke. Ohne Zweifel würde die fortgehende Wärme vollständiger aufgenommen werden, wenn sowohl die Gas- wie die Wind-Regeneratoren nur aus Ziegeln von den zuletzt genannten Dimensionen bestehen würden; allein in einem solchen Falle dürfte es zur Hervorbringung des nöthigen Zuges geboten seyn, einen Exhaustor anzubringen; denn schon bei den größeren Ziegeln in den

Regeneratoren haben die von denselben fortgehenden Gase bloß noch eine Temperatur von ungefähr 300° C.

Die Esse ist beiden Oefen gemeinschaftlich, hat 18 Zoll im Quadrat innere Lichte und 45 Fuß Höhe. Der Zweck dieser nicht unbedeutenden Esse, in Verbindung mit der bei sämmtlichen Verbrennungen zugeführten Gebläseluft, besteht darin, daß durch sie die Spannung der Gase in dem Vorwärm- und besonders im Schweißofen so regulirt werden könne, daß weder die Gase bei den Arbeitsöffnungen heraus, noch weniger aber die atmosphärische Luft daselbst hineinziehen kann.

Die Gesammtkosten eines derartigen Lundin'schen Gasschweißofens mit gemauertem Condensator schätzt man in Schweden auf 6000 Rdr., d. i. nahe 3500 Gulden österr. Währ. in Silber, und dürften auch bei uns nicht viel höher kommen. Uebrigens könnte man, localen Bedürfnissen entsprechend, kleinere Oefen dieser Art um einen kleineren Betrag herstellen.

Zu Munkfors, wo dieser Gasschweißofen ausschließlich mit Sägespänen gespeist und zum Ausschweißen von Herdfrischeisen-Masseln verwendet wird, werden die letzteren, und zwar stets mit zwei Hitzen, unter Hämmern hauptsächlich zu Cementstabeisen ausgeschmiedet. Zu diesem Ende waren bis zum Schluß des Jahres 1865 nur 4, seit Anfang des Jahres 1866 aber sind 5 größere Streckhämmer mit diesem einen Ofen in Verbindung gebracht. Die Schweißung und Schmiedung, letztere meist zu 3 Zoll breiten und $^5/_8$ Zoll dicken Flachstäben, wird mit der allergrößten Sorgfalt ausgeführt, wodurch die Erzeugung bedeutend herabgesetzt wird. Dessenungeachtet beträgt die Production in einer ganzen Arbeitswoche von 6 Tagen nahezu an 1000 Ctr., und würde dieselbe bei Anwendung von Walzen an Stelle der Hämmer bedeutend höher steigen. Der Aufwand an Brennmaterial ergibt sich, auf 1 Ctr. fertiger Waare gerechnet, mit 11—14 Wiener Kubikfuß Sägespäne, in dem Zustande, wie sie von den Sägen angeliefert werden und wobei zu bemerken ist, daß 2 Tonnen Sägespäne höchstens gleich $^4/_5$ Tonnen Holzkohlen gerechnet werden können. Der Eisenabbrand stellt sich auf 11 bis 12 Proc. — Dabei mache ich noch einmal aufmerksam, daß diese Resultate nur deßhalb nicht besonders günstig erscheinen, weil die Schweißung und Schmiedung mit der äußersten Sorgfalt ausgeführt werden. Im Vergleich mit der früheren Arbeit zu Munkfors, mit einem Ekman'schen Kohlengas-Schweißofen, hat sich die Erzeugung verdoppelt, der Brennstoffaufwand verhältnißmäßig um mindestens $^1/_7$ und der Eisenabbrand um 1 Proc. vermindert.

Außerdem hat sich bei dem Gebrauche des Lundin'schen Ofens,

ganz unerwartet, noch ein anderer sehr wichtiger Vortheil, nämlich eine mehr als doppelt so lange Dauer der Oefen herausgestellt. Dieser Vortheil überrascht um so mehr, als bei der entschieden höheren Temperatur, bei der doppelten Leistung dieses Ofens, von vornherein wohl eine geringere, keinesfalls aber eine längere Dauer desselben zu erwarten stand. Die Thatsache ist aber unbestreitbar und zur Erklärung derselben sind zwei Ursachen angegeben worden. Die eine, sehr nahe liegende und nicht zu bezweifelnde Ursache ist in dem Umstande gelegen, daß sämmtliche alkalische Theile der Gase, sowie die mechanisch mitfolgenden Kohlenpartikeln abgesondert werden, sich also nicht am inneren Mauerwerk der Oefen und der Oberfläche des schweißenden Eisens absetzen, und von dem letzteren wieder in Folge eines Sengens nicht so leicht Eisenoxydate überführt werden können. Die zweite Ursache, welche Herr Prof. Eggertz in Fahlun angegeben hat, soll in dem durch die Trocknung der Gase beseitigten Einflusse der sehr heißen Wasserdämpfe auf das innere Mauerwerk gelegen seyn und zur Unterstützung dieser Ansicht führt er folgende Stelle aus Berzelius' Chemie (letzte deutsche Aufl., I. Theil, S. 667) an: „Jeffreys hat gefunden, daß wenn ein starker Strom von Wasserdämpfen in einen Fayenceofen geleitet wird, dessen Temperatur so hoch ist, daß Roheisen darin schmilzt, Kieselsäure mit Wasserdämpfen in solcher Menge verflüchtigt und als weißer Schnee um die Mündung des Rauchfangs wieder sublimirt wird, daß man dieselb pfundweise sammeln kann."

Die ökonomischen Vortheile, welche der Lundin'sche Ofen bietet, bestehen demnach in Folgendem:

1) daß man von dem Wassergehalte, wie er in den Brennstoffen (Holz, Torf, jüngere Steinkohlen) gewöhnlich vorkommt, unabhängig ist, indem die wässerigen Brennstoffe auch ohne vorgängiges Trocknen zur Erzeugung von trockenen brennbaren Gasen direct verwendet werden können;

2) daß die Brennstoffe von kleinem Aggregatzustande, wie Sägespäne, Kohlenlösche u. dgl., welche bei den sonstigen Feuerungsmethoden mechanisch durch Kohlen- und Aschentheilchen verunreinigte Gase liefern und zur Erzeugung hoher Temperaturen nicht geeignet sind, anstandslos benutzt werden können;

3) daß man vom Schwefelgehalte des Brennmaterials mehr unabhängig wird, weßhalb es möglich ist, schlechtere, schwefelreiche Steinkohlen zu allen Operationen bei der Erzeugung und Veredlung von Stabeisen, Stahl und sonstigen Metallen zu verwenden;

4) daß die Benutzung der Wärme-Regeneratoren wesentlich erleichtert und befördert, zum Theil sogar erst hierdurch möglich gemacht wird;

5) daß eine nicht unbedeutende Ersparung an Brennstoff und eine Verminderung des Metallverbrandes, nebst einer vorzüglicheren Qualität des Metalles erzielt wird;

6) daß die Oefen (und nach Umständen die Schmelztiegel) eine viel längere Dauer erhalten, also wesentlich an Reparaturkosten erspart wird, was um so beträchtlicher ist, nachdem diese Oefen eine viel größere Leistungsfähigkeit haben; endlich

7) daß die gebildete Essigsäure und der Theer leicht als Nebenproducte gewonnen werden können.

Bei diesen vielen, durch die in Schweden bisher erlangten Erfolge größtentheils außer Zweifel gestellten Vortheilen läßt sich erwarten und erscheint es sehr wünschenswerth, daß der Lundin'sche Ofen auch in Oesterreich eine rasche Verbreitung finden werde.

Schließlich erlaube ich mir noch zu bemerken, daß Hr. Lundin in Schweden für jeden in Gang gesetzten und fortbenutzten Condensator ein für allemal 1000 Rdr. (570 Gulden österr. W. in Silber) an Patent-Taxe bezieht und daß derselbe auch bei uns nur sehr mäßige Anforderungen stellen kann, welche jedenfalls durch Mittheilung seiner neuesten Erfahrungen in diesem Gegenstande reichlich ersetzt werden. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, November 1866.)

X.

Ueber Glasschmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren.

Im ersten Novemberheft 1866 dieses Journals (Bd. CLXXXII S. 216) rechnet Hr. Schinz aus dem von mir in einem früheren Artikel [1] angegebenen Brennmaterialverbrauch eines Glasschmelzofens mit Gasfeuerung und Regeneratoren die schädliche Wirkung der Regeneratoren heraus.

Vor Allem will ich bemerken, daß meine Angaben über Verbrauch von Holz und Torf, sich immer auf solche Brennmaterialien beziehen, welche ohne Trockenschuppen, frei der Witterung ausgesetzt, ohne vorherige Trocknung direct vom Lagerplatz aus verfeuert werden, und

---

[1] Polytechn. Journ Bd. CLXXX S. 127.

daß wir unter Umständen sogar „nur vollständig nasse Schwarten und nasse Sägespäne, ungefähr von jedem die Hälfte,“ [2] zur Erzielung von Schweißhitze anwenden.

Hieraus folgt ganz einfach, daß Hr. Schinz ein derartiges Brennmaterial nicht auf gleiche Stufe mit dem von ihm selbst angewendeten stellen kann, sondern mindestens 20 Proc. von vornherein als Wassermehrgewicht in Abrechnung bringen muß, ganz abgesehen von der Verminderung des pyrotechnischen Effectes, den die Anwesenheit eines solchen Wasserquantums bei der Verbrennung erzeugt. Ich überlasse es Hrn. Schinz als Theoretiker, sich unter solchen Umständen den Brennwerth von Holz und Torf in obigem Zustande für seine rationellen Glasöfen herauszurechnen, indem ich mich selbst nur mit der praktischen Seite der Glasfabrication im Folgenden beschäftigen will.

Der in meinem angezogenen Artikel, — welcher übrigens auf etwas Anderes als den theoretischen Brennmaterialverbrauch der Regenerativöfen Bezug hatte, — angegebene Consum stellt sich wie folgt:

Ein 8häfiger Grünglasofen mit einem Gemenge aus Kochsalz, Mergel, Torfasche und Sand, verbraucht in 6 Schmelzen per Woche, bei $6\frac{1}{2}$ Ctr. Glasinhalt per Hafen

140000 Stück Torf à $\frac{3}{4}$ Pfund; ferner
35000 Stück Torf à $\frac{3}{4}$ Pfund zum Calcinirofen.

Die angegebenen $6\frac{1}{2}$ Ctr. Glasinhalt beziehen sich nun nicht auf das Gewicht des eingetragenen Gemenges, sondern auf das Gewicht des ausgearbeiteten fertigen Glases, da 2 Glasmacher per Hafen jeder 10 — 11 hüttenhundert Medocflaschen à 26 Stück anfertigen, und sind diese $6\frac{1}{2}$ Ctr. Hafeninhalt der Rentabilitätsrechnung der Hütte und der Calculation der Verkaufspreise der Flaschen zu Grunde gelegt. Die Häfen haben beim Einsetzen 34″ obere Weite, bei 24″ Höhe, halten also 8 Ctr. Gemenge, von welchem beim Ausarbeiten gut $1\frac{1}{2}$ Ctr. Abgang gerechnet werden müssen.

Dieß ergibt also, um von der praktischen Seite der Reichsthaler, Silbergroschen und Pfennige abzusehen, und den Brennmaterialverbrauch wie Hr. Schinz aufzufassen, 384 Ctr. geschmolzenes Gemenge per Woche. Außerdem liefert der Ofen, da schließlich die Häfen wieder vollgelegt werden, durch Ueberschäumen des eigenthümlichen Gemenges, ungefähr 6 Ctr. Herdglas per Schmelze, welches geschränkt und der nächsten

---

2 Aus dem Bericht des Director Fahlström, Bevollmächtigten des Jern contors in Schweden (December 1862).

Schmelze als Brocken zugesetzt wird. Also kommen für 6 Schmelzen 3 Ctr. Herdglas hinzu, so daß sich die wirkliche Leistung des Ofens, wenn sie sich auch theilweis der praktischen Benutzung entzieht, zu 420 Ctr. Rohglas per Woche ergibt, und zwar mit einem Aufwand von 140000 Stück Torf à $^3/_4$ Pfund in derselben Zeit, indem ich von den 35000 Stück absehe, welche der Calcinirofen verbraucht, da Hr. Schinz doch nicht mir allein, und sich selbst nicht, den Verbrauch des vollständig abgesonderten Calcinirofens bei der Ermittelung des theoretischen Nutzeffectes eines rationellen Gasschmelzofens anrechnen wird.

Es ergibt sich demnach, wenn angenommen wird, daß $^2/_3$ der Torfmenge für die Schmelze verwendet werden, 70000 Pfund Torf für 42000 Pfund Rohglas, mithin 1,66 Pfd. Torf für ein Pfund Rohglas. Zieht man die oben erwähnten 20 Procent Wassermehrgewicht ab, so bleiben 1,33 Pfd. Torf für 1 Pfd. Glas.

Auf derselben Hütte, wo der angezogene Ofen arbeitet, mußte ein zweiter zeitweis, trotz der hohen Holzpreise, wegen Torfmangels mit Holzgas betrieben werden, und stellte sich der Verbrauch desselben folgendermaßen:

Ausgearbeitetes Glas 5$^1/_2$ Ctr., Hafendurchmesser 32″ bei 24″ Höhe, also factischer Inhalt 7 Ctr., 6 Schmelzen per Woche und 5 Ctr. Herdglas per Schmelze. Es ergibt sich daher die Leistungsfähigkeit des Ofens zu 360 Ctr. per Woche, welche mit 31$^1/_2$ Klafter à 108 Kubikfuß Holz zweiter Classe und Knüppeln im Durchschnittsgewicht von 2046 Pfund per Klafter geschmolzen wurden.

Also Gesammtgewicht des Holzes 64445 Pfd.;

$^2/_3$ für die 6 Schmelzen = 42966 Pfd. auf 36000 Pfd. Rohglas;

demnach per Pfd. Glas 1,17 Pfd. Holz; ab hiervon 20 Procent Wassermehrgewicht, bleibt 0,94 Pfd. Holz per 1 Pfd. Glas.

Außerdem stelle ich in Folgendem die Resultate eines von Hrn. Schinz angeführten Ofens zu Namur, dann eines von meinem Bruder Albert Pütsch auf Eda in Schweden erbauten Regenerativofens gegenüber, die genau verglichen werden können, da dieselben beide weißes Schleifglas (nicht Bleiglas) produciren, und beide in 12 Stunden blankes Glas liefern.

Ofen in Namur.

Inhalt 1800 Pfund.
Verbrauch per Stunde 186 Pfd. Holz (getrocknet).
Gesammtgewicht (in 12 Stunden) 2232 Pfund.
Auf 1 Pfund Glas 1,24 Pfund Holz.

Ofen in Eda.

Inhalt 4000 Pfd. (10 Häfen à 4 Ctr.).
Verbrauch per 12 Stunden 155 Kubikfuß Klobenholz erster Classe (ungetrocknet);
108 Kubikfuß = 2406 Pfund.
Gesammtgewicht 3638 Pfund.
Auf 1 Pfd. Glas 0,9 Pfd. Holz, abzüglich 20 Proc. Wassermehrgewicht;
auf 1 Pfd. Glas 0,72 Pfd. Holz.

Aber selbst diese für die Regenerativöfen günstigen Resultate sind allein nicht hinreichend, um den Glasfabrikanten, dessen pecuniäres Interesse doch eigentlich die Entscheidung gibt, zu veranlassen das eine oder das andere System von Oefen auf seiner Hütte einzuführen, da bei der Rentabilitätsfrage noch andere Factoren in Rechnung gezogen werden müssen.

Die Mehrausgaben für eine größere Anzahl von Arbeitern, welche zum Herbeischaffen des Brennmaterials für einen Gebläseofen, respective Vorbereiten und Trocknen bei doppeltem Transport nothwendig sind, die Haltbarkeit des Ofens und der Häfen, welche beide durch Flugasche und eine Gebläsestichflamme schärfer angegriffen werden, als durch eine sich ruhig entwickelnde Flamme, die spätere Benutzung des alten Ofenmaterials, welches bei Gebläseöfen fast ganz unbrauchbar wird, die Unbequemlichkeit des Reinigens eines Gebläsegenerators, und schließlich die den Arbeiter belästigende stechende Hitze aus den Arbeitslöchern, alle diese Nachtheile liegen auf der einen Seite, während die Regenerativöfen frei von derartigen Fehlern sind, und die Sicherheit geben, unabhängig von Witterungseinflüssen immer mit derselben Genauigkeit arbeiten zu können, und namentlich nicht an die sonst nöthigen ungeheuren Quantitäten Brennmaterials gebunden zu seyn, welche das Betriebscapital erhöhen und große Räume zum Austrocknen erfordern; nur diese Betrachtungen zusammengenommen, können schließlich über den Werth oder Unwerth einer Construction entscheiden, und nicht eine auf einem rein theoretischen und keineswegs vorurtheilsfreien Standpunkt fußende Ansicht, namentlich wenn dieselbe nachweislich von vornherein Schornsteintemperaturen von 1000° C. annimmt und Schornsteindimensionen ausrechnet, mit denen die Praxis nichts zu thun hat.

Hermann Pütsch.
(Firma: Gebr. Pütsch in Berlin.)

XI.

Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung zweier im Handel vorzugsweise bekannten rheinischen feuerfesten Thone; von Dr. Carl Bischof.

I. Thon von Ebernhahn.

Derselbe findet sich im Braunkohlengebirge, resp. dem untersten Gliede von der Braunkohlenformation, auf den Abdachungen des Westerwaldes bei Ebernhahn unweit Vallendar am Rhein.

In ihrem sporadischen Vorkommen der dortigen Localität, dagegen weitverbreiteten über den ganzen Westerwald hin, dürfte diese Thonablagerung als Zersetzungsproduct der quarzitischen Massen der Grauwacke zu betrachten seyn.

Die Förderung dieses hervorragend feuerfesten und fetten Thones von Ebernhahn geschieht, wie es bei tieferer Lagerung vornehmlich gebräuchlich ist, mittelst runder mit Reifen verbauter Schächte, welche durch die Dammerde hindurch, und häufige Kies- und auch Sandschichten, bis auf das in wechselnder Mächtigkeit selbst bis zu 60 Fuß befindliche Thonlager abgetäuft und vor Ort behufs Herausholen des Thones, soweit es ohne Einsturz möglich ist, trichterförmig ausgeweitet werden. In der Regel wird der Thon angetroffen in verschiedenen augenfällig, und daher leicht, gewöhnlich schon durch die Art des Anhauens, unterscheidbaren Schichten, thonreiche, fette, und andere, die in magere oder sandreiche übergehen, welche letztere meist die tieferen sind. Ausnahmen von dieser Regel gibt es jedoch: es kommt vor, daß umgekehrt der fette Thon unter dem sandigen liegt, wie auch eine alternirende Wechsellagerung von beiden gefunden wird. Der in Rede stehende, untersuchte Thon gehört der fettesten resp. thonhaltigsten Schicht an, die in sehr variirender Mächtigkeit auftritt.

Bekanntlich kommt der Thon in den Handel in Form von Schollen, länglich viereckigen Stücken, die lagenweise regelrecht mit der Haue abgestochen werden, und kosten 1000 Schollen à 10 Pfund, loco Rhein frei Schiff, circa 15 Thaler.

Physikalische Eigenschaften.

Ist auf dem frischen Bruche ziemlich reinweiß mit einem Stich in's Gelbliche und stellenweise in's Bläuliche. Die Schollen überziehen sich äußerlich an der Luft mit einem gelben Anfluge. — Fühlt sich durchaus

fettig und recht zart an. — Schneidet sich fast völlig glatt; die Schnittfläche ist ein wenig glänzend. — Zeigt einen durchweg erdigen Bruch. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter Entwickelung zahlreicher Bläschen, die mit singendem Zischen entweichen; gibt damit angefeuchtet eine recht bindende, anklebende, plastische Masse mit dem bekannten Thongeruche.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser, wenn auch sehr wenig, so doch fühlbar. Die sich so schon verrathenden beigemengten Sandkörnchen befinden sich größtentheils in höchst feinem Zustande.

Braus't beim Uebergießen mit Säure nicht. — Schwärzt sich beim Glühen über der Spirituslampe.

Chemische Analyse.

In einer aus mehreren Pfunden dargestellten Durchschnittsprobe des bei 100° C. getrockneten Thones wurde gefunden:

37,95	Thonerde	
46,97	Kieselsäure	32,18 chemisch gebunden 14,79 Sand
0,95	Eisenoxyd	
0,04	Kalk	
3.00	Kali	
0,11	Magnesia	
10,02	Totalglühverlust (Wasser und wenig Organisches)	
99,04		

Schwefel oder eine Schwefelverbindung resp. Schwefelkies war nicht nachweisbar.

Hygroskopisches Wasser enthielt der lufttrockene, harte Thon 8,75 Procent, und

der bei 100° völlig ausgetrocknete Thon zog, unter eine Glocke mit Wasser gebracht, 5,53 Proc. Wasser an.

Der analysirte Thon [3] gehört somit zu den thonerdehaltigsten, wie sie nur unter den Kaolinen gefunden werden.

Solche in so hohem Grade thonerdereiche, sehr selten vorkommende Thone sind von dem größten Werthe und verdienen immerhin einen besonderen Vorzug vor anderen mehr thonarmen. Sie sind in der Regel höchst strengflüssig, da sie schon einen größeren An-

3 Bekanntlich hat Fresenius in seiner mustergültigen chemischen Untersuchung „einiger der wichtigsten Nassauischen Thone“ auch einen Thon von Ebernhahn analysirt. Offenbar aber hat er eine von der meinigen gänzlich verschiedene Thonsorte untersucht, welche, wie aus der äußeren Beschreibung schon hervorgeht, zu den daselbst vorkommenden vornehmlich sandigen Thonschichten gehörte. Bemerkenswerth ist die so große analytische Verschiedenheit der Schichten ein und desselben Thonlagers.

theil von sogenannten flußbildenden Bestandtheilen, selbst wesentlich über 3 Procent, ohne Nachtheil enthalten können. Bei dem vorliegenden Thone sind aber mit Ausnahme des Kalis die flußbildenden Beimengungen geringfügig. Die ermittelte Menge des Kalkes ist so verschwindend klein wie sie nur bei den allerwenigsten Thonen gefunden wird. Der Eisengehalt beträgt unter 1 Procent.

Die größere Kalimenge nebst dem reichsten Gehalte an Thonerde wie dem relativ geringen an Kieselsäure, reiht den Thon in die Classe der eigentlichen Kaoline ein.

Die nach der in diesem Journal Bd. CLIX S. 54 und folgende beschriebenen Methode vorgenommene pyrometrische Werthbestimmung des Thones, — den besten schottischen Thon, den Garnkirker versetzt mit der einfachen Menge Quarzpulver, als maaßgebende Einheit gesetzt, — gibt

die Feuerfestigkeit = weniger als 2.

Das Bindevermögen, in der a. a. O. beschriebenen Weise bestimmt, ist = 8.

Wird der vorher vollkommen getrocknete Thon in geringerem Hitzegrade, gewöhnlicher Ofenrothglühhitze, geprüft, so verhält er sich vortrefflich. Er sintert alsdann ohne irgend welche Risse oder Sprünge zur dichten bläulich-weißen Masse zusammen und schwindet dabei von 100 auf circa 94,4.

Der untersuchte Thon gehört demnach zu den hervorragend feuerfesten und zu den recht bindenden.

Ein directer Vergleich hinsichtlich der Strengflüssigkeit erweist ihn unter bekannten feuerfesten Thonen, ausgesetzt Gußstahlschmelzhitze, mindestens als gleichstehend mit der Grünstädter Hafenerde prima Sorte wie der Klingenberger Sorte I.

Zusammenfassung:

Die im Vorstehenden näher beschriebene Thon von Ebernhahn verdient demnach als vorzüglich und zwar in mehrfacher Hinsicht bezeichnet zu werden.

Er ist außerordentlich thonerdereich, äußerst kalkarm, hervorragend strengflüssig wie recht bindend.

Seine Verwendung ist außer einer sehr gesuchten localen für Steingut, feuerfeste Steine ꝛc. in der Ferne vornehmlich für Glashäfen, und dürfte er für letztere besonders dienlich seyn wegen seiner großen Aehnlichkeit, namentlich in pyrotechnischer Hinsicht, mit der besten Grünstädter Hafenerde wie der besten Klingenberger, vor denen er in der völligen Freiheit von Schwefelkies und der unschätzbaren Eigenschaft nicht zu springen oder zu reißen, sich hervorthut.

Wegen seiner kaolinähnlichen Zusammensetzung würde er in der Porzellan- oder Fayencefabrication gewiß gesucht seyn, wofern nicht der Stich des Thones in's Gelbliche von Eintrag wäre.

In allen Fällen wo in feuerfester Hinsicht schon recht hohe Anforderungen an einen Thon gestellt werden, z. B. für Puddel- und Schweißöfen, kann dieser Thon unter allen bekannten und gleichzeitig sehr bindenden gewiß empfohlen werden und mit Vorzug, den ein sachverständiger Versuch ihm sicher stets einräumen dürfte.

II. Thon von Mühlheim.

Dieser dunkelblaue Thon, welcher gleichfalls das unterste Glied der Braunkohlenformation bildet, kommt vor auf der linken Rheinseite bei den Orten Mühlheim, Kehrlich und Kettig zwischen Coblenz und Andernach.

Gewonnen wird derselbe jetzt vornehmlich nur bei Mühlheim und zwar auf der Rübenacher Höhe mittelst gleichfalls runder mit Reifen verbauter Schächte, die 30 und selbst bis zu 80 Fuß, auf größerer Höhe, tief sind. Nachdem die Dammerde durchgraben ist, folgt die hier sehr verbreitete Bimssteinsandschicht, unter welcher häufig alsbald der Thon angetroffen wird, zuerst von hellerer Farbe, glimmerhaltig und unrein, dann ein augenfällig mehr eisenhaltiger. Hierunter lagert der gute brauchbare Thon ohne bemerkbare Eisenfärbung, stellenweise mit fortschreitender Teufe eine Lage von sehr zartem homogenen Aussehen darstellend und Sorte Nr. I bezeichnet. Der gute nutzbare Thon liegt in sehr wechselnder Mächtigkeit bis zu 40 und selbst 60 Fuß. In der Regel wird mit größerer Tiefe der Thon sandig, womit die weitere Ausbeute aufhört.

Der ebenso in Form von Schollen à 10 Pfund im Handel bekannte Thon kostet per 1000 Schollen loco Rhein frei Schiff, circa 12 bis 15 Thaler.

Physikalische Eigenschaften.

Ist von dunkler schieferblauer Farbe. — Hat ein recht gleichmäßiges Ansehen und nur vereinzelte Eisenschnüre sind stellenweise bemerkbar. — Fühlt sich sehr fettig an. — Schneidet sich glatt, die Schnittfläche ist glänzend. — Zeigt einen erdigen Bruch; doch finden sich häufig glänzende, geglättete Eindrücke und Ablösungen. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter Entweichen vieler Bläschen mit singendem Zischen; gibt damit angefeuchtet eine höchst bindende, stark klebende und plastische Masse, welche die Feuchtigkeit lange zurückhält.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser unfühlbar, nur zwischen die Zähne gebracht, lassen sich äußerst feine Sandkörnchen wahrnehmen. — Braus't nicht beim Uebergießen mit Säure. — Schwärzt sich beim Glühen über der Spirituslampe und riecht dabei brandig.

Chemische Analyse.

In einer Durchschnittsprobe aus einigen Pfunden des bei 100° C. getrockneten Thones wurde gefunden:

35,36	Thonerde	
47,76	Kieselsäure	35,35 chemisch gebunden 12,41 als Sand
2,69	Eisenoxyd*	
0,16	Kalk	
1,24	Kali	
0,07	Magnesia	
11,72	Totalglühverlust (Wasser und Kohle)	
99,00		

Ferner waren nachweisbar:

Spuren von Schwefel, resp. Schwefelkies, und ein deutlicher Gehalt an Titansäure.

Hygroskopisches Wasser enthielt der lufttrockene harte Thon 13,00 Procent, und der bei 100° völlig ausgetrocknete Thon zog unter einer Glocke mit Wasser 12,76 Proc. Wasser an.

Die Analyse des Thones zeigt hiermit im Ganzen eine günstige Zusammensetzung. Er ist ein reichlich thonerdehaltiger. Der im feinsten Zustande beigemengte Sand ist verhältnißmäßig nicht beträchtlich. Die sogenannten flußbildenden Bestandtheile betragen mit Ausnahme des Eisens wenig, welches letztere wohl allein seinen vorherrschend empfehlenswerthen Eigenschaften Eintrag thut.

Die oben bezeichnete pyrometrische Werthbestimmung des Thones ergibt:

die Feuerfestigkeit = mehr als 3;

das Bindevermögen ist = 9 — 10.

In geringerem Hitzegrade, gewöhnlicher Ofenrothglühhitze, sintert er unter Rissen zur schmutzig-gelben Masse und schwindet dabei von 100 auf circa 95.

Der vorliegende Thon ist, wenn auch zu den besseren feuerfesten Thonen zu rechnen, nur als „ziemlich strengflüssig" zu bezeichnen, gehört aber zu den allerbindendsten, die es überhaupt gibt. Die gefun-

* Enthält auch das Eisenoxydul auf Oxyd berechnet.

dene sehr bedeutende Menge des hygroskopischen Wassers, wie die ziemlich gleiche des ermittelten Anziehungswassers des getrockneten Thones — ein Zeichen eines gewiß besonders aufgelockerten Zustandes — erklären dessen außerordentliches Bindevermögen. Dasselbe gestattet eine so wesentlich größere Beimengung von feuerfesten Zusatzmitteln, daß vorzüglich feuerfeste Fabricate mittelst dieses Thones darzustellen sind.

Der analysirte und pyrometrisch untersuchte Thon von Mühlheim gehört demnach in der That zu den vortheilhaft sich empfehlenden feuerfesten. Er zeichnet sich aus durch ein höchst bedeutendes Bindevermögen und ist dabei strengflüssig genug, um mit Hülfe der entsprechenden Zusatzmittel ein feuerfestes Material zu liefern, wie es sonst nur bei Anwendung hervorragend feuerfester Thone möglich ist. Für alle Verwendungen, wo solche Zusätze in reichlichem Maaße angemessen sind, muß dieser Thon sich als recht dienlich erweisen und kann in dieser Beziehung, wofür seine massenhafte Consumtion, z. B. in der Krupp'schen Gußstahlfabrik zu Essen, einen Beweis liefert, bei seinem billigen Preise mit Recht darauf aufmerksam gemacht werden. Seine chemische Zusammensetzung ist bis auf den Eisengehalt eine günstige.

Kelterhaus bei Ehrenbreitstein a. Rhein, den 5. December 1866.

XII.

Ueber die Natrium-Amalgamation, mit besonderer Beziehung auf das Ausbringen der Edelmetalle, namentlich des Goldes; von Professor E. Silliman.

Aus der Chemical News, 1866, vol. XIV p. 170.

Verschiedene, von mir selbst auf mehreren Amalgamirhütten in Graß-Valley (Californien) — einem durch den günstigen Erfolg der Goldamalgamation vor vielen anderen Werken bekannten Punkte — gesammelte Proben von Abfällen oder Rückständen („Schwänzel," tailings) ergaben bei der Probe in den quarzigen Aftern ꝛc. einen Goldgehalt von über 30 Dollars und in den Schwefelmetallen, Kiesen ꝛc. von über 50 Dollars per Tonne — entsprechend einem Verluste, welcher dem durchschnittlichen Goldausbringen in jenem Districte beinahe gleichkommt. Einer der umsichtigsten und erfahrensten Metallurgen Californiens theilte mir mit, daß, seinen eigenen Untersuchungen zufolge, das Ausbringen

in zahlreichen Fällen nur 30 Proc. vom Gesammtgehalte der Erze beträgt, wie durch sorgfältiges Probiren sowohl des Erzes, als der Abgänge und Rückstände dargethan worden. Dieser Verlust wird durch verschiedenartige Ursachen bedingt, von denen namentlich unvollkommene Aufbereitungs- und Verhüttungsprocesse, ungenügende Zerkleinerung der Erze und die Schwierigkeit, das fein vertheilte Gold in hinlängliche Berührung mit dem Quecksilber zu bringen, zu nennen sind. In einem Erze, welches per Tonne Quarz oder Rückstand eine Unze Gold enthält, ist das Verhältniß = 1 : 32000, oder weniger als ein Viertelgrain in einem Pfunde Gestein. Jeder mit der Goldamalgamirung Vertraute weiß, daß häufig das Quecksilber gegen das Gold sich ganz indifferent verhält, und selbst wenn es in unmittelbaren Contact mit dem Golde gebracht wird, kein Amalgam mit ihm bildet. Zuweilen mag diese Indifferenz von einer geringen Quantität vorhandenen Fettes herrühren, durch welches die Amalgamation ganz verhindert wird; doch rührt sie mindestens ebenso oft von einer anderen, weniger offenbaren Ursache her, welche häufig der Geschicklichkeit und Erfahrung des besten Amalgamirers spottet und dann gewöhnlich einen sehr nachtheiligen Verlust an edlem Metalle herbeiführt.

Zur Verhinderung dieses Verlustes und zur Vermeidung der denselben veranlassenden Ursachen sind zahlreiche neue Methoden empfohlen, indessen bis vor Kurzem mit nur sehr geringem Erfolge angewendet worden. Eines der am meisten versprechenden Verfahren — die Anwendung von Quecksilberdämpfen — erwies sich bei Versuchen im Großen als unanwendbar, und so blieb die Aufgabe großentheils ungelöst. In der letzten Zeit hat nun aber H. Wurtz in New-York bei Laboratoriumsversuchen entdeckt,[1] daß die Anwendung einer geringen Menge von Natrium dem Quecksilber die Fähigkeit mittheilt, sich unter den sämmtlichen ungünstigen Umständen, welche sich bisher als so ernstliche Hindernisse für eine vollkommene Amalgamation erwiesen, leicht und rasch mit dem Golde zu verbinden. Eine Verbindung von Natrium mit Quecksilber, welche 2 Proc. Natrium enthält, krystallisirt in schönen Prismen und Nadeln, und schmilzt unter + 100° C. Eine andere enthält etwa 4 Proc., gewöhnlich aber etwas mehr Natrium, ist starr, hart und spröde, und besitzt einen auffallend hohen Schmelzpunkt, indem sie erst bei einer Temperatur schmilzt, bei welcher das Letternmetall in Fluß geräth; — eine Eigenschaft, welche es ermöglicht, dieses Amalgam zu

[1] Man s. Wurtz's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 119.

Zainen zu gießen und unter Steinöl oder in luftdichte eiserne Kannen, die man mit gebranntem trockenem Kalk ausfüllt, zu verpacken und so aufzubewahren und zu versenden. Diese härtere Legirung läßt sich zwar in Quecksilber bei einer unter dessen Verdampfungspunkt liegenden Temperatur schmelzen oder lösen; allein für praktische Zwecke dürfte die Anwendung einer der leichtflüssigeren Natriumlegirungen ohne Zweifel mehr zu empfehlen seyn. Ein solches Amalgam läßt sich in den gewöhnlichen eisernen Quecksilberflaschen ganz bequem und sicher transportiren, indem diese Gefäße mit der flüssig gemachten Legirung gefüllt und dann mit ihrem Schraubenstöpsel dicht verschlossen werden. Ein weiterer Schutz gegen den Zutritt der Luft ist nicht erforderlich; soll das Amalgam gebraucht werden, so setzt man die Flaschen in kochendes Wasser, worauf ihr Inhalt sehr bald schmilzt und nun zum Beschicken (Versetzen) des zur Amalgamation bestimmten Quecksilbers fertig ist.

Mit Golderzen abgeführte Versuche.

Da ich eine bedeutende Menge von californischem, aus einer im County Calaveras liegenden Grube herstammendem goldführendem Quarz zu meiner Verfügung hatte, so beschloß ich, diese Erze unter solchen Bedingungen der Amalgamation zu unterwerfen, welche eine Controle sowohl über den wirklichen Werth oder Gehalt des in Arbeit zu nehmenden Materials, als über das Ausbringen und den bei dem Processe stattfindenden Metallverlust gestatteten. Zu diesem Behufe wurde das Trockenquetsch- und Mahlwerk von B. Dodge in New-York benutzt, mittelst dessen sich leicht genaue Resultate erhalten lassen, weil man mittelst dieses Zerkleinerungsapparates im Stande ist, eine richtige Durchschnittsprobe der gesammten zu verarbeitenden Erzmenge zu nehmen — bekanntlich eine sehr schwierige Aufgabe für den Probirer.

Erste Versuchsreihe.

Eine Post sehr armer Erze, bestehend aus Quarz, welcher keine Goldtheilchen, jedoch etwas Schwefelkies und viel Ocker wahrnehmen ließ, gab nach dem Quetschen und Mahlen 525 Pfund trockenes feines Erzmehl, welches bei mehrfachen Proben per Tonne von 2000 Pfund folgenden Gehalt zeigte:

Gold . . .	13,56 Dollars
Silber . . .	1,33 „
	14,89 Dollars.

Die ganze Post von 525 Pfund, also über eine Vierteltonne Erzmehl, wurde in einem Freiberger, mit sechzehn Läufern versehenen und

durch Dampfkraft getriebenen Amalgamir- oder Anquickfasse zunächst unter Wasserzusatz in einen dünnen Brei verwandelt und dann eine Stunde lang mit 20 Pfd. Quecksilber behandelt, welchem während der Dauer des Processes in ziemlich gleichen Zwischenräumen (also von etwa einer Viertelstunde) 4 Unzen Natriumamalgam (mit 4 Procent Natrium) in vier successiven Dosen zugesetzt wurden; das Amalgam war stets vorher in einer kleinen Menge des Quecksilbers gelöst worden. Bei diesem Versuche erhielt ich die ganze verbrauchte Quecksilbermenge mit einem Verluste von weniger als $^1/_{320}$ der ursprünglich angewendeten Quantität wieder zurück. Nach sorgfältiger Destillation (in Retorten) gab der geschmolzene Goldregulus (im Probiramte der Vereinigten Staaten) 1,925 Unzen (Troygewicht) mit 827 Tausendteln Feingehalt und einem Werthe von 3,295 Dollars, oder, auf die Tonne von 2000 Pfd. berechnet, einen Werth von 14 Dollars 3 Cents an Edelmetall per Tonne Erz. Die bei dem Versuche erhaltenen Rückstände zeigten bei der Probe nur eine unwägbare Spur von Gold. Die concentrirten, von den Quarzrückständen sorgfältig separirten, einen sehr kleinen Bruchtheil der ursprünglichen Erzmasse repräsentirenden Schwefelmetalle gaben als Resultate von zwei Proben einen Goldgehalt von 1183 Doll. 73 Cents, und 1140 Doll. 63 Cents, im Durchschnitt von 1162 Doll. 18 Cents per Tonne zu 2000 Pfd. Berechnet man das Verhältniß dieser concentrirten Schwefelmetalle zu der ganzen Erzmasse, so ist dasselbe 1 : 1700, was etwa 70 Cents als Metallwerth außer dem durch die Amalgamation erhaltenen Regulus ergibt, daher der Gesammtwerth 14 Doll. 73 Cents entspricht und nur um 16 Cents von dem ganzen chemischen Inhalte differirt, wie er sich im Durchschnitt mehrerer Proben herausstellte, — mit anderen Worten: durch das Natriumamalgam war bei diesem Versuche alles Gold in einem weniger als 15 Dollars per Tonne enthaltenden Erze ausgebracht worden.

Zweite Versuchsreihe.

Eine andere, von derselben Grube herrührende Post von Erzen, welche als weit reicher bekannt sind als die ersteren, ward in gleicher Weise zu feinem Mehl vermahlen, von welchem dann mit der größten Sorgfalt eine richtige Durchschnittsprobe gezogen wurde.

Wiederholte im Probiramte der Vereinigten Staaten und an anderen Orten gemachte Proben stellten den Werth dieser etwa 80 Pfd. schweren Erzmehlpost zu 320 Dollars per Tonne fest; die Differenzen in den Resultaten der einzelnen Proben waren sehr gering. Diese Proben ergaben nämlich 293 Doll. 63 Cents; 332 Doll. 78 Cents; 296 Doll.

37 C.; 368 Doll. 22 C.; 306 Doll. 20 C.; 320 Doll. 36 C. Der durchschnittliche Werth der ganzen Quantität ist demnach fast genau gleich 320 Dollars per Tonne Erz von 2000 Pfd.

Das bei der Durchschnittsprobe dieser Erzmehlpost angewendete Verfahren wich von dem bei der ersten Versuchsreihe befolgten etwas ab. Anstatt des gewöhnlichen Freiberger Quickfasses wurde eine ähnlich wie dieses eingerichtete kleine rotirende Tonne von einem zur Behandlung von 10 bis 15 Pfund Erz hinreichenden Rauminhalte benutzt. Beim Operiren mit so geringen Mengen Erzmehl treten begreiflicher Weise Verluste und Irrthümer weit schärfer hervor als bei der Behandlung größerer Quantitäten und bei der wirklichen Verhüttung der Erze im großen Maaßstabe. Ich konnte demnach bei dieser Versuchsreihe auch nicht erwarten, Resultate zu erzielen, welche mit der dokimastischen Probe so nahe übereinstimmen, wie bei dem vorhergehenden, in eben so großem Maaßstabe als wie bei Anwendung der Quarzmühle abgeführten Versuche.

Erster Versuch. — Zur Vergleichung des mit gewöhnlichem Quecksilber und des mit Natriumamalgam erzielten Ausbringers wurden 5 Pfund Erzmehl dreißig Minuten lang mit 2 Pfd. gewöhnlichem Quecksilber behandelt; dadurch wurden erhalten:

Per Tonne Erz von 2000 Pfund .	118	Doll.	80	Cents oder 37,12 Proc.
Die bei diesem Versuche erhaltenen Rückstände ergaben, mit 1 Unze von Wurtz's sog. magnet. schem Quecksilber in der Pfanne mit der Hand durchgearbeitet, außerdem . . .	67 „	20 „	„	21,00 „
	186 Doll.	—	Cents	oder 58,12 Proc.

Zweiter Versuch. — 10 Pfd. Erzmehl wurden in derselben Weise mit 1 Pfund gewöhnlichem Quecksilber 30 Minuten lang im kleinen Quickfasse behandelt und dann die Rückstände wie beim ersten Versuche mit 1 Unze magnetischem Quecksilber in der Pfanne bearbeitet; im Ganzen erhielt ich per Tonne 182 Doll. 60 Cents, entsprechend 57,1 Proc.

Dritter Versuch. — 10 Pfd. Erzmehl, 30 Minuten lang mit 1 Pfd. gewöhnlichem Quecksilber amalgamirt,

gaben	191	Doll.	80	Cents oder 60 Proc.
Die Rückstände, 30 Minuten lang mit 1 Pfd. magnetischem Quecksilber — welches ¼ Unze des Amalgams Nr. 2 (mit 4 Proc. Natrium) enthielt — in der Pfanne behandelt, gaben außerdem	63 „	60 „	„	20 „
	255 Doll.	40	Cents	oder 80 Proc.

Ein bestimmbarer Queckſilberverluſt hatte nicht ſtattgefunden.

Vierter Verſuch. — 10 Pfd. Erzmehl, welche 30 Minuten lang mit 1 Pfd. „magnetiſchem“ (1/4 Unze vom Amalgam Nr. 2 enthaltendem) Queckſilber behandelt worden waren, und die wie beim zweiten Verſuche mit 1 Unze magnetiſchem Queckſilber behandelten Rückſtände gaben zuſammen 286 Doll. 40 Cents, entſprechend 83,3 Proc., ohne nachweisbaren Queckſilberverluſt.

Allgemeine Reſultate.

Die hier mitgetheilten Verſuche werden noch fortgeſetzt; allein die bisher gewonnenen Reſultate beweiſen ſchon, daß bei Anwendung von gewöhnlichem Queckſilber weniger als 60 Proc. von dem als vorhanden bekannten geſammten Goldgehalte der Erze ausgebracht werden. Bei einem Verſuche erreichte das Ausbringen nicht einmal 40 Proc., während daſſelbe mit Hülfe des Natriumamalgams auf 80 bis 83,3 Proc., alſo um mehr als 20 Proc., erhöht wurde — eine Thatſache, welche zu der Erwartung berechtigt, daß beim Betriebe im Großen mindeſtens 80 Proc. von dem in einem gegebenen Falle vorhandenen Goldgehalte wirklich ausgebracht werden können, ſowie daß ſich in vielen Fällen, in denen das Gold in gröberen Theilchen und frei (nicht verlarvt) vorkommt, noch beſſere Ergebniſſe erreichen laſſen werden. Der erſte der näher beſchriebenen Verſuche, bei welchem ein anderer Amalgamirapparat angewendet wurde, gab überraſchend genaue Reſultate. Meiner Anſicht nach iſt das Faß für dieſe Art von Amalgamation nicht ſo gut geeignet, wie eine der zahlreichen jetzt gebräuchlichen Formen von Pfannen (pans); das erſtere wurde bei dieſen Verſuchen bloß deßhalb angewendet, weil es zur Behandlung geringer Erzmengen bei vergleichenden Verſuchen ſich als zweckmäßig erwies. In Californien werden unter meiner Leitung weitere Verſuche in einem ſo großen Maaßſtabe abgeführt, daß ſie den Werth dieſer Entdeckung für die Metallurgie des Goldes in das klarſte Licht zu ſetzen geeignet ſeyn dürften; die Reſultate derſelben hoffe ich in nicht ferner Zeit veröffentlichen zu können.

Die Wirkungsweiſe des Natriums ſcheint hier elektriſcher Art zu ſeyn, indem dieſes Metall das Queckſilber gegenüber dem elektronegativen Golde in einen ſtark elektropoſitiven Zuſtand verſetzt. Die Menge des Natriums iſt zu klein, als daß ſich annehmen ließe, daſſelbe wirke durch ſeine chemiſchen Verwandtſchaften. Es iſt jedem Chemiker bekannt, daß Schwefelmetalle durch Natriumamalgam zerſetzt werden, aber keiner wird im Ernſte vorſchlagen, das Natriumamalgam zur Reduction von Schwefelſilber ꝛc. anzuwenden, da nicht weniger als 1 Aeq. Natrium erfor-

derlich ist, um 1 Aeq. Silber in Freiheit zu setzen. Die Anwendung des Natriumamalgams zur Amalgamation des Silbers muß auf einem ähnlichen Vermögen elektrischer Wirkung beruhen, wie es sich bei seiner Wirkung auf Gold zeigt und in der Eigenschaft des Natriumamalgams, das Granuliren oder Zerstäuben (Sichzerschlagen) des Quecksilbers bei diesem Processe zu verhüten, und zerstäubtes Quecksilber wieder zu zusammenhängenden Massen zu vereinigen. Wie jeder Amalgamirmann zu seinem Schaden erfahren haben wird, ist sowohl Gold- als Silberamalgam nur zu sehr geneigt, sich zu granuliren (zerstäuben) und dann mehr oder weniger zu verschwinden; unter solchen Umständen ist es mittelst der bisher gebräuchlichen Amalgamationsmethoden fast unmöglich, die kleinen, mit dem Wasser davon schwimmenden und verloren gehenden Amalgamtheilchen wiederzugewinnen. Das Vermögen des Natriums, das in diesen Zustand übergegangene Quecksilber wieder zu vereinigen, ist vielleicht seine merkwürdigste Eigenschaft.

XIII.

Ueber die in Staßfurt gebräuchliche Methode der Kalibestimmung mittelst Weinstein; von Theodor Becker.

Mit Abbildungen.

Die Kalibestimmungen, welche die Staßfurter Industrie erfordert, sind zweierlei Art: einmal dienen sie zur Controle des Fabrikbetriebes, sind also technische Proben und erfordern keine sehr große Genauigkeit; andererseits sind sie Verkaufsanalysen — alles Chlorkalium wird nach Gehalt verkauft — und diese allerdings müssen sehr genau ausgeführt werden, was nach der bekannten Methode mit Platinchlorid geschieht.

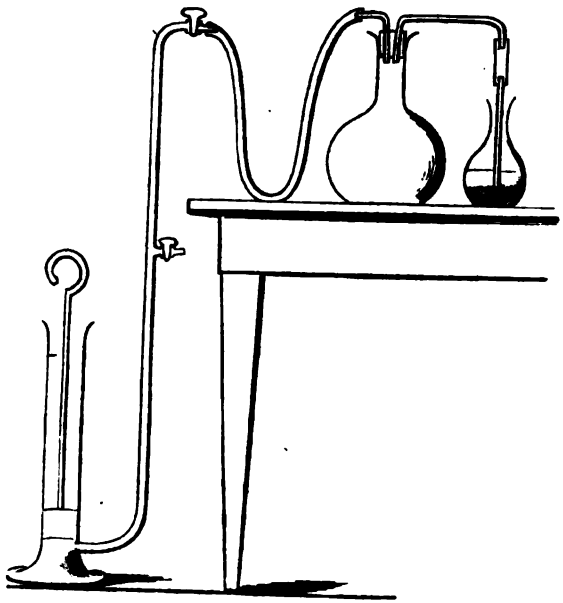
Als die Industrie in's Leben trat, fehlte eine Methode für die technischen Proben, welche leicht und schnell auszuführen, eine Genauigkeit von 2—1 Proc. bot und von einem Arbeiter ausgeführt werden konnte.

Die Alaunprobe gab nur bei geringhaltigen Salzen einigermaßen übereinstimmende Resultate, für die reicheren Anschüsse war sie unbrauchbar.

Die zuerst von Möllner angegebene und mit wenig Veränderungen in Mohr's Titrirbuch übergegangene Methode, das Kali als Weinstein zu bestimmen, war in dieser Form nicht zu brauchen, sie war zu umständlich. Der Gründer der Staßfurter Industrie, Dr. Adolph Frank,

modificirte daher die Methode in der nachfolgend beschriebenen Weise und es ist dieselbe nach und nach in allen Chlorkaliumfabriken eingeführt worden und zur Zeit noch unverändert in Gebrauch.

Es wird $^1/_2$ Atom = 3,76 Grm. Chlorkalium, welches stets Kochsalz als wesentlichen Nebenbestandtheil enthält, zur Beschleunigung der Operation durch Erwärmen in 50 — 60 Kubikcentimetern gesättigter Weinsteinlösung gelöst. Dann wird für je 10 Proc. des vermutheten Gehalts an Chlorkalium 1 Grm. feingepulvertes saures weinsaures Natron auf dieselbe Weise auch in 50 — 60 Kub. Centim. Weinsteinlösung gelöst und die Natronlösung zu der des Kalisalzes gegossen. Der Kolben wird hernach zum Kühlen in Wasser gehangen und, sobald er die Temperatur der Weinsteinlösung erreicht hat, herausgenommen, und nach tüchtigem Umschütteln die Flüssigkeit abgesogen, worauf der Weinstein mit Normalalkali titrirt wird. Die doppelte Zahl der verbrauchten Kubikcentimeter gibt unmittelbar die Procente Chlorkalium.

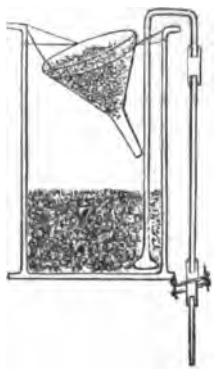


Zum Trennen des Weinsteins von der Lauge bedient man sich eines Kolbens, in dessen doppelt gebohrtem Korke zwei Glasröhren sitzen, die beide nur bis dicht unter den Kork reichen. Die eine, doppelt gebogen, hat an ihrem freien Ende ein Baumwollbäuschchen und wird in den Kolben mit dem zu untersuchenden Weinstein so gestellt, daß sie den Boden berührt; die andere ist durch Gummischlauch mit einer kleinen

Pumpe in Verbindung. Die Flüssigkeit wird abgesogen und zur Entfernung des überschüssig angewandten, noch in der Lösung vorhandenen sauren weinsauren Natrons werden zwei- bis dreimal etwa 10 Kub.Cent. der Weinsteinlösung zugegeben und nach dem Umschütteln abgesogen. Der an der Glasröhre haftende Weinstein wird in den Kolben gespült, das Bäuschchen dazu geworfen und titrirt.

Die Pumpe besteht aus einem $1^1/_2$ Fuß hohen, 2 Zoll weiten Stiefel, von dessen unterem Ende ein dünnes 3 Fuß langes Rohr sich abzweigt, welches oben durch einen Hahn verschlossen werden kann und in der Mitte an einem kleinen Stutzen einen zweiten Hahn trägt. Am oberen Hahn wird der mit dem Kolben verbundene Schlauch befestigt. Der Fuß der Pumpe ist breit genug, um von den Füßen des Arbeiters gefaßt werden zu können. Der Kolben wird, nachdem der untere Hahn geschlossen, der obere geöffnet ist, in die Höhe gezogen, darauf der obere Hahn geschlossen, der untere geöffnet und der Kolben niedergestoßen und so fort bis das letzte Waschwasser abgesogen ist.

Die Pumpe ist sehr billig herzustellen. Zum Stiefel nimmt man ein altes schmiedeeisernes Rohr und nietet den Fuß von starkem Blech daran fest; zu dem dünnen Rohr verwendet man ein Gasrohr; die Hähne sind Gasschlauchhähne.



Die gesättigte Weinsteinlösung wird in der von Duflos angegebenen Weise dargestellt. In ein großes, circa 8 Liter haltendes Glas, welches bis etwa $^1/_3$ seiner Höhe mit Weinsteinkrystallen gefüllt ist, wird ein ebenfalls mit Weinsteinkrystallen gefüllter Trichter gehangen, das Glas dann mit Wasser gefüllt und nach jedesmaligem Abziehen, welches von unten geschieht, dasselbe ergänzt. Auf diese Weise erhält man nach 24 Stunden eine nahezu gesättigte Lösung. Dieselbe wird nach Bedürfniß in eine andere Flasche abgehebert, auf deren Boden ebenfalls Krystalle von saurem weinsaurem Kali liegen. Aus dieser Flasche von 2 bis 3 Liter Inhalt wird dann durch einen mittelst Quetschhahn geschlossenen Heber die zum jedesmaligen Gebrauch erforderliche Lösung entnommen.

Die Procedur ist einfach, und kann von einem Arbeiter sehr leicht erlernt und ausgeführt werden, was auch durchgängig geschieht. Da 10—15 Bestimmungen und darüber an einem Tage keine Seltenheit sind, so erspart der Chemiker auf diese Weise viel Zeit. Natürlich wird

der Arbeiter controlirt, indem man ihm Salze von bekanntem Gehalt gibt.

Der durch warmes Lösen hervorgerufene Fehler ist unbedeutend. Das saure weinsaure Natron, so wie das Chlorkalium, lösen sich schnell; bei letzterem braucht die Temperatur bloß auf 60—70° C. gebracht zu werden, ersteres ist ebenfalls vor Eintritt der Siedhitze gelöst.

Es ist wesentlich, den Gehalt des zu untersuchenden Kalisalzes auf 10 Proc. Chlorkalium genau vorher zu kennen, da ein bedeutender Ueberschuß von saurem weinsaurem Natron in Folge Ausscheidung des letzteren beim Erkalten sonst zu einer sehr unangenehmen Fehlerquelle wird.

Der Fehler, welcher durch das Lösen mittelst Erwärmen entsteht, ist bei der geringen Löslichkeit des Weinsteins sehr unbedeutend; um denselben möglichst zu paralysiren, wird die Weinsteinlösung der Art hergestellt, daß 6 Tropfen Normalalkali genügen, um 10 Kub. Centim. Weinsteinlösung zu neutralisiren. Es hat mir dieß bei den Hunderten der Analysen von Kalisalzen, welche ich nach dieser Methode gemacht habe und machen ließ, sehr gute Resultate gegeben; der Fehler überstieg nicht $1^1/_2$ Procent.

Wie schon oben erwähnt, werden die Fabrikproben in allen Chlorkaliumfabriken schon seit mehreren Jahren ausschließlich nach dieser Methode vorgenommen; sie ist durch Einfachheit und Leichtigkeit der Ausführung unentbehrlich geworden. Dagegen wird sie bei Verkaufsanalysen mit Recht verworfen. Man verlangt eben bei diesen Bestimmungen eine Genauigkeit von 0,1 Procent. Auch die Mohr'sche Methode[5] ist für Verkaufsanalysen nicht genau genug. Die von Stas und Esselens[6] modificirte gibt nur bei äußerst exacter Arbeit befriedigende Resultate, ist aber außerdem derart zeitraubend, daß sie vor derjenigen mittelst Platinchlorid, welche immerhin zuverlässiger bleibt, keinen Vorzug hat.

XIV.

Ueber Prüfung der schwefelsauren Thonerde auf freie Säure; von Carl Giseke, Director der chemischen Fabrik in Fiume.

Die seit den letzten Jahren in großer Menge und zu billigen Preisen in den Handel kommende schwefelsaure Thonerde hat dem krystallisirten

---

[5] Titrirbuch, zweite Auflage, S. 135.

[6] Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie, vierter Jahrgang, Heft 2, S. 214.

Alaun eine bedeutende Concurrenz geschaffen, weil sie bei gleicher Reinheit den krystallisirten Kali- und Ammoniak-Alaun im Thonerdegehalt weit übertrifft und meistens zu dem gleichen oder zu einem niedrigeren Preise als letzterer geliefert werden kann.

Diese Concurrenz würde eine noch übermächtigere werden, wenn die schwefelsaure Thonerde immer von gleichem Gehalt und gleicher Reinheit den Consumenten dargeboten würde. Die besseren Sorten schwefelsaurer Thonerde, besonders die aus Kryolith-Thonerde erzeugten, lassen in dieser Beziehung auch beinahe nichts zu wünschen übrig, denn sie sind frei von Eisen wie der beste krystallisirte Alaun und ihr Thonerdegehalt ist ziemlich constant = 14,5 Proc., so daß 100 Pfund Alaun äquivalent sind mit 75 schwefelsaurer Thonerde.

Dagegen trifft man selten eine schwefelsaure Thonerde an, welche vollkommen frei von ungebundener Säure ist. Es sind uns zuweilen Muster von käuflichem Sulfat vorgekommen, welche 2 bis 3 Proc. freie Säure enthielten, so daß das um solche geschlagene Papier in kurzer Zeit zerstört wurde. Aber auch die besten Sorten enthalten meistens noch 0,5 bis 1 Proc. freie Schwefelsäure.

Nächst der Reinheit von Eisen ist aber die Abwesenheit freier Säure die vorzüglichste Bedingung zu einer erfolgreichen Anwendung der schwefelsauren Thonerde in der Färberei und bei der Papierfabrication. Besonders die Papierfabrikanten, welche hauptsächlich diesen Artikel consumiren, haben jenes Erforderniß sehr zu beachten, denn ein Thonerdesulfat, welches freie Säure enthält, zerstört den Ultramarin sehr schnell, verändert die meisten anderen Farbstoffe, die der Papiermasse zugesetzt werden, und gibt immer eine unvollkommene Leimung.

Um in der schwefelsauren Thonerde die Gegenwart freier Säure zu erkennen, sind die gewöhnlichen Mittel, als Lackmuspapier oder Ammoniakflüssigkeit in welcher schwefelsaures Kupferoxyd gelöst worden, bekanntlich nicht anwendbar, weil die Lösung der neutralen schwefelsauren Thonerde (Al^2O^3, SO^3) sauer reagirt und man derselben eine große Menge Alkali hinzusetzen kann, ehe ein Niederschlag erfolgt.

Der Verfasser, welchem bei der Fabrication großer Quantitäten schwefelsaurer Thonerde sehr an einem sicheren und schnell zum Ziele führenden Mittel gelegen war, um sowohl das fertige Product als auch die Lösungen auf freie Säure prüfen zu können, hat in dieser Hinsicht mehrfache Versuche angestellt und kann zwei Methoden zu diesem Zweck empfehlen.

Die erste Methode gründet sich auf die Unlöslichkeit der schwefelsauren Thonerde in absolutem Alkohol. Man zerreibt 5 Grm. feste

schwefelsaure Thonerde sorgfältig mit 50 Kubikcentimetern absolutem Alkohol, gibt die Mischung auf ein Papierfilter und wäscht mit absolutem Alkohol nach, bis das Filtrat 100 Kub. Centim. beträgt. In diesem Filtrat befindet sich die ganze Menge der freien Schwefelsäure. Man setzt also diesem Alkohol einige Tropfen Lackmustinctur hinzu und titrirt mit Normalnatron bis zur Blaufärbung.

Bei diesem Verfahren ist aber zu berücksichtigen, daß auch die neutrale schwefelsaure Thonerde in absolutem Alkohol nicht ganz unlöslich ist. 100 K. C. absoluter Alkohol, mit reiner säurefreier schwefelsaurer Thonerde abgerieben und filtrirt, bedürfen 0,2 K. C. Normalnatron bis zum Verschwinden der sauren Reaction. Diese 0,2 K. C. sind also von den verbrauchten K. C. Normalnatron in Abzug zu bringen. Hat man jedoch mit einem Sulfat zu thun, welches größere Mengen freier Schwefelsäure, 2 bis 3 Proc. enthält, so löst sich in dem stark sauren Alkohol ein größerer Antheil schwefelsaurer Thonerde mit auf und beim Sättigen mit Normalnatron erhält man ein zu hohes Resultat. Aus diesem Grunde ist diese Methode zu einer genauen quantitativen Bestimmung der freien Säure nicht zu empfehlen; sie eignet sich aber zur annähernden Bestimmung und zu vergleichenden Prüfungen sehr gut.

Genauer und besser ist die folgende Methode, welche den großen Vortheil hat, daß man nicht die feste Substanz, sondern direct die Lösung behandelt und in kürzester Zeit zum Ziele gelangt. Fügt man nämlich zu einer verdünnten Lösung von schwefelsaurer Thonerde oder von Kali- oder Ammoniak-Alaun einige Tropfen Blauholztinctur, so entsteht eine sehr charakteristische tief-violettrothe Färbung, wenn das angewendete Salz neutral war; wenn dasselbe aber freie Säure enthielt, so entsteht eine sehr schwache bräunlich-gelbe Färbung, die sogenannte Holzfarbe, welche von der ersten Färbung sehr verschieden ist. Diese Reaction ist so empfindlich, daß man 0,2 Proc. freie Säure mit Sicherheit erkennen kann, bei einiger Uebung auch 0,1 Proc.

Um bei den vorzunehmenden Proben die Farbenunterschiede mit einer Normalflüssigkeit vergleichen zu können, bereitet man sich durch Umkrystallisiren reinen säurefreien Kali-Alaun, löst von diesem 10 Gramme in destillirtem Wasser auf 100 Kubikcentimeter Flüssigkeit und fügt 0,5 K. C. Blauholztinctur hinzu. Die Blauholztinctur ist eine mit destillirtem Wasser bereitete Abkochung, auf 1 Gewichtstheil Holz, 1 Gewichtstheil Colatur, der man nach dem Erkalten $^1/_{10}$ Volumen Alkohol zusetzt, und welche man in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Um die freie Säure in einem der genannten Thonerdesalze zu erkennen, genügt es eine geringe Menge desselben in der 10 bis 20fachen Menge destillirten Wassers zu lösen und mit einigen Tropfen Blauholztinctur zu versetzen.

Um die freie Säure quantitativ zu bestimmen, macht man eine Lösung von 10 Grm. Sulfat auf 100 K. C. Flüssigkeit, fügt 0,5 K. C. Blauholztinctur hinzu und gibt dann nach und nach Normalnatron-Flüssigkeit hinzu bis die tiefe violettrothe Färbung erscheint. Gegen Ende darf der Zusatz von Normalnatron nur langsam geschehen, in Pausen von 5 bis 10 Minuten, weil zur vollen Entwickelung der Farbe einige Zeit nöthig ist.

Um die Grenze kennen zu lernen, bei welcher man mittelst dieser Probe noch freie Säure erkennen kann, wurde Alaunlösung, welche in 100 K. C. 10 Grm. reinen krystallisirten Kali-Alaun enthielt, mit gemessenen Quantitäten Normal-Schwefelsäure versetzt. — Das Verhalten derselben ist folgendes:

1) Reine Alaunlösung. — Mit Blauholzauszug tief-violettrothe Flüssigkeit, die blaue Nüance im durchfallenden Lichte deutlich erkennbar.
2) 100 K. C. Alaunlösung mit 0,25 K. C. Normalsäure versetzt, also 0,1 Proc. SO^3 auf 100 Alaun enthaltend. — Nach Zusatz von 0,5 K. C. Blauholztinctur entsteht eine starke rein rothe Färbung, ohne Blau.
3) 100 K. C. Alaunlösung mit 0,5 K. C. Normalsäure = 0,2 Proc. SO^3. — Mit derselben Quantität Tinctur färbt sich die Flüssigkeit erst nach einigen Minuten hellroth, mit einem Stich in Gelb.
4) 100 K. C. Alaunlösung mit 0,75 K. C. Normalsäure = 0,3 Proc. SO^3. — Nach Zusatz von Blauholztinctur erscheint die rothe Färbung nicht mehr, sondern dafür die reine Holzfarbe, hell bräunlichgelb wie ein verdünnter Blauholzauszug.
5) Bei Zusatz von weiteren Quantitäten verdünnter Säure entsteht keine Veränderung mehr, als daß die Holzfarbe etwas heller wird.

Man kann also nach diesem Verfahren 0,3 Proc. Säure mit Leichtigkeit, und bei einiger Uebung auch 0,1 Proc. bestimmen. Da die Prüfung so einfach ist, daß man jeden anstelligen Arbeiter darauf einüben kann, so ist zu hoffen daß dieses Verfahren in den Papierfabriken und Färbereien Eingang finden und den großen Consumenten die Beurtheilung der im Handel oft in sehr verschiedener Qualität vorkommenden schwefelsauren Thonerde erleichtern werde.

Um den Gehalt der schwefelsauren Thonerde an Thonerde nach-

analytisch zu bestimmen, ist das beste Verfahren das von Erlenmeyer und Lewinstein angegebene (polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 126), nach welchem man mittelst Chlorbaryum die Lösung des schwefelsauren Salzes in Chloraluminium überführt und durch Titrirung mit Normalnatron die Summe der an Thonerde gebundenen und der freien Säure ermittelt. — In einer anderen Probe bestimmt man die freie Säure mit Blauholztinctur und Normalnatron, bringt die gefundene Menge von dem ersten Resultat in Abzug und berechnet darnach den Gehalt an Thonerde.

Es ist anzunehmen, daß man mit dem reinen krystallisirten Farbstoffe des Blauholzes, dem Hämatoxylin, noch schärfere und genauere Resultate erhalten wird und werde ich darüber später Versuche anstellen. Für die gewöhnlichen technischen Proben gibt der oben erwähnte Blauholzauszug sehr gute Resultate.

Ich habe bei anderweitigen Versuchen auch das Verhalten einer verdünnten Lösung von schwefelsaurer Thonerde gegen Ultramarin geprüft; das Ergebniß war aber nicht so befriedigend, daß diese Ultramarinprobe zur Prüfung der schwefelsauren Thonerde empfohlen werden könnte.

Fiume, im November 1866.

XV.

Ueber Weinanalyse; von Dr. P. Bolley.

Das bekannte Verfahren von Berthelot und Fleurier[7] zur Bestimmung des Weinsteins, der freien Weinsäure und der übrigen im Weine sich findenden Säuren ist als Methode so sinnreich und neu und brachte so überraschende Resultate zu Tage, daß es die Aufmerksamkeit in hohem Grade verdient. Theils um die von den beiden Entdeckern desselben an französischen Weinen beobachtete Constitution auch an anderen Weinen zu controliren, theils um einige unaufgeklärte Punkte der Methode etwas genauer zu untersuchen, hat Hr. Jokisch auf meinen Wunsch die Analyse eines Markgräfler Weißweines vorgenommen.

Es ergab sich hierbei, daß auch dieser Wein sehr viele andere Säuren im Vergleich zur Weinsäure enthielt. Berthelot und Fleurier erhielten in einem Weine, den sie als Beispiel anführen:

[7] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 217.

Totalsäure, äquivalent krystallisirter Weinsäure 0,74 Proc.
Der Markgräfler . . . . . 0,795 Proc.
Davon fanden sie Weinsäure (frei und als Weinstein) . . . . . 0,16 Proc.
Im Markgräfler wurden gefunden 0,434 Proc. Weinstein, und freie Weinsäure . . . . 0,068 Proc.

Dieß entspricht zusammen 0,241 Proc. Weinsäure, es bleibt daher für andere Säuren 0,795 — 0,241 = 0,554 Proc. anderer Säuren, während jener französische Wein 0,58 anderer Säuren enthielt.

Es ergibt sich also, daß der von Hrn. Jokisch untersuchte Wein ungefähr eine Weinsteinmenge enthält, die dem Sättigungsverhältniß des etwas weingeisthaltigen Wassers entspricht. Berthelot u. Fleurier fanden, daß dieses Verhältniß sich äußerst selten überschritten finde. In einer Flüssigkeit, die aus 90 Wasser und 10 Alkohol bestand, blieb 0,3 Proc. Weinstein gelöst. Freie Säuren, wenn nicht in sehr großem Ueberschuß vorhanden, ändern dieß Verhältniß nicht wesentlich, wie die französischen Chemiker beobachteten.

Weil der in Aetheralkohol erfolgende Niederschlag als doppelt-weinsaures Kali aus der durch Titrirung gefundenen darin enthaltenen Weinsäure berechnet wird, wünschte ich zu erfahren, wie groß etwa der Fehler sey, da der Niederschlag ohne Zweifel auch andere weinsaure und vielleicht andere Salze enthielt. Hr. Jokisch untersuchte den Niederschlag und fand darin 2,76 Proc. Kalk, was 16,59 saurem weinsaurem Kalk entspricht, welches wohl als das im Weine, der freie Säure enthält, vorkommende Kalksalz angesehen werden kann. Die 2,76 Proc. Kalk würden also (CaO = 28, KaO = 47) ungefähr 4,67 Kali entsprechen, der Unterschied also etwa 2 Proc. von Weinstein betragen, ein Fehler, der nicht größer ist, als der durch unvollkommene Fällung des Weinsteins in Aetheralkohol entstehende. Immerhin kann er berücksichtigt werden.

Berthelot und Fleurier empfehlen endlich das Barytwasser als Normalflüssigkeit für die Säurebestimmungen. Da dieses in den Laboratorien nicht gebräuchlich ist, hat Hr. Jokisch auf mein Ersuchen das Verhalten des Barytwassers mit $^1/_{10}$ Normalnatron verglichen. Die Erscheinungen hatten beim Baryt nichts, was diesem den Vorzug gäbe. Die Resultate fielen bei Natronlauge etwas höher aus.

Es wurde nämlich durch

Normalbaryt	$^1/_{10}$ Normalnatron erhalten
0,434 Proc. Weinstein	0,479 Proc. Weinstein
0,068 Proc. Weinsäure	0,071 Proc. Weinsäure.

Die Unterschiede sind also erst in den Hundertelsprocenten des Weinsteingehaltes bemerkbar. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 118.)

XVI.

Ueber die Rolle der Kreide bei der Buttersäure- und Milchsäure-Gährung, und über die in derselben enthaltenen lebenden Organismen; von A. Béchamp.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 451; September 1866.

Bei meinen Untersuchungen über die Gährungsprocesse stiegen in mir Zweifel auf, ob die Rolle der Kreide bei der sogenannten Buttersäuregährung und Milchsäuregährung einzig darin bestehe, die Neutralität des Mediums zu erhalten, d. h. ausschließlich als kohlensaurer Kalk zu wirken.

Die der oberen Abtheilung der Kreideformation angehörende weiße Kreide scheint zum größten Theile aus den mineralischen Resten einer untergegangenen mikroskopischen Welt zu bestehen. Nach Ehrenberg gehören diese fossilen Reste den kleinen Organismen der einen Ordnung der Protozoen, den Wurzelfüßern oder Rhizopoden, und zwar größtentheils der Unterordnung der Polythalamier oder Foraminiferen an. Bekanntlich sind diese dereinst organisirten Reste so zahlreich und so klein, daß ein 100 Gramme schweres Stück Kreide über zwei Millionen davon enthält.

Neben diesen Resten von verschwundenen Wesen enthält aber die weiße Kreide noch jetzt eine ganze Generation von Organismen, welche weit kleiner sind als alle, die wir kennen, kleiner als alle Infusorien und Mikrophyten, welche wir bei den Gährungsprocessen beobachten; dieselben existiren nicht allein, sondern sie leben und sind vollständig entwickelt, obgleich ohne Zweifel sehr alt. Sie wirken mit seltener Energie als Fermente und sind, so weit unsere Kenntnisse jetzt reichen, die kräftigsten Fermente, die ich bis jetzt angetroffen habe, insofern sie sich von den verschiedenartigsten organischen Substanzen zu ernähren vermögen, wie ich in einer späteren Mittheilung nachweisen werde. Die Thatsachen, von denen hier die Rede seyn wird, habe ich im Laufe des Decembers 1864 Hrn. Dumas mitgetheilt, welcher auf dieselben in einem, in den Annales

de Chimie et de Physique (Octoberheft von 1865) abgedruckten Briefe in folgender Weise hindeutet:

„Die Kreide und die Milch enthalten schon entwickelte lebende Wesen, eine Thatsache, welche, an sich beobachtet, durch die andere Thatsache bestätigt wird, daß Kreosot, wenn es in einer Dosis angewendet wird, in der es nicht coagulirend wirkt, weder das spätere Gerinnen der Milch verhindert, noch die Kreide der Fähigkeit beraubt, ohne Beihülfe anderer Substanzen Zucker und Stärkmehl in Alkohol, Essigsäure, Milchsäure und Buttersäure umzuwandeln."

Man nehme aus der Mitte eines eben aus dem Steinbruche kommenden oder schon lange ausgeförderten Kreideblockes von beliebiger Größe (um nicht der Annahme Raum zu lassen, daß die sich zeigenden Erscheinungen von atmosphärischem Staub herrühren) ein Stückchen, zerreibe dasselbe, übergieße es mit Wasser und bringe einen Tropfen dieser Kreidemilch unter das Mikroskop, bei der Vergrößerung Ocular 7 und Objectiv 2 Nachet. Man bemerkt im Gesichtsfelde glänzende, oft sehr zahlreiche Punkte, welche eine sehr lebhafte zitternde Bewegung wahrnehmen lassen. Nach meiner Ansicht ist diese Bewegung nicht die Brown'sche, sondern den gedachten Molecülen eigenthümlich; ich betrachte dieselben als lebende Organismen, die kleinsten, welche wir bisher beobachten konnten. Zur Lösung des durch diese Hypothese gegebenen Problems habe ich zwei Versuchsreihen angestellt: die erste derselben besteht in dem Nachweise, daß diese Molecüle Fermente sind; die zweite umfaßt die Isolirung und die Analyse derselben, d. h. den Beweis, daß sie Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff in Form organischer Substanz enthalten: [8]

I. Die Kreide wirkt, ohne Zusatz einer eiweißartigen Substanz, als Ferment. [9]

a Wirkung der Kreide auf Stärkmehl. — 420 Grm. Kleister mit einem Stärkmehlgehalt von 20 Grm. wurden mit 30 Grm. Kreide aus der Mitte des Blocks und 4 Tropfen Kreosot auf das Innigste gemengt. Gleichzeitig ward ein ähnliches Gemenge bereitet,

8 Die zu meinen Versuchen angewendete Kreide verdanke ich Hrn. Michel, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur, welcher dieselbe für mich besonders hatte gewinnen lassen. Sie stammt aus einem Steinbruche, welcher südlich von der Stadt Sens, zwischen dem Rû de Chèvre genannten Wege und dem die Kirche Saint-Martin du Tertre tragenden Hügel liegt. Das Stück wog 20 Kilogrm. Es war 20 Meter unter Tage, etwa 20 Meter weit von dem Mundloche des zu dem 10 Met. hohen Steinbruche führenden Stollens, und zwar oberhalb der Bank von schwarzen Feuersteinen gewonnen worden.

9 Für sämmtliche Versuche wurde Kreide aus dem Inneren des Blockes genommen.

zu welchem indessen anstatt der Kreide reiner frisch gefällter und acht- und vierzig Stunden lang mit der Luft in Berührung gewesener kohlensaurer Kalk genommen wurde. Am anderen Tage schienen beide Gemenge noch in demselben Zustande zu seyn. Am folgenden Tage begann der kreidehaltige Kleister flüssig zu werden und einen Tag später war er vollständig verflüssigt, wogegen das den reinen kohlensauren Kalk enthaltende Gemenge sich gar nicht verändert zeigte. Die löslichen Antheile des verflüssigten Kleisters enthielten lösliches Stärkmehl und Spuren von Dextrin.

Am 14. November 1864 wurden 100 Grm. Stärkmehl — im Kleisterzustande mit 1500 Kubikcentimeter Wasser — mit 100 Grm. Kreide von Sens und 10 Tropfen Kreosot auf's Innigste gemengt. Wie bei dem vorhergehenden Versuche stellte sich rasch Verflüssigung des Kleisters ein und bald wurde auch eine Entwickelung von Kohlensäure und Wasserstoff beobachtet. Am 30. März 1865 wurde das Product der Reaction analysirt und dabei erhalten:

absoluter Alkohol . .	4 K. C. bei + 15° C.
Buttersäure . . .	8,0 Grm.
krystallisirter essigsaurer Kalk	5,2 Grm.

Bei einem anderen Versuche wurde neben den im Vorstehenden angegebenen Producten auch eine beträchtliche Menge von milchsaurem Kalk erhalten.

b) Wirkung der Kreide auf Rohrzucker. — Am 25. April 1865 wurden 80 Grm. sehr weißer Rohrzucker, 1400 Grm. Kreide und 1500 K. C. kreosothaltiges Wasser gemengt. Am 14. Juni wurde das Product der Reaction der Analyse unterworfen und dabei erhalten:

absoluter Alkohol . .	2,6 K. C. bei + 15° C.
Buttersäure . . .	4,5 Grm.
krystallisirter essigsaurer Kalk	6,8 „
krystallisirter milchsaurer „	9,0 „

Ich habe diese Resultate wiederholt erhalten, sie sind constant. Ich bemerke noch, daß unter gleichen Verhältnissen reiner kohlensaurer Kalk ohne Wirkung bleibt, sobald man alle Vorkehrungen trifft, den Zutritt der Luft vollständig abzuhalten; allein es kommen auch Fälle vor, in denen das Kreosot die Gährung dieser Gemenge nicht verhindert, daher anzunehmen ist, daß in der Luft vollständig entwickelte Organismen existiren, welche in einem kreosothaltigen Medium, in welchem kohlensaurer Kalk zugegen ist, zu leben vermögen.

Ich füge noch zwei Beobachtungen hinzu. Erstlich muß man, um die Wirkung der Kreide sowohl auf Rohrzucker, als auch auf Stärkmehl

zu verhindern, dieselbe in feuchtem Zustande bis zu einer + 300° C. nahen Temperatur erhitzen. Zweitens findet man bei Beobachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln nach der Gährung kein anderes Ferment, als die in der Kreide wahrnehmbaren, diese aber in vermehrter Menge.

II. Die Kreide enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff in Form organischer Substanz.

Wenn die vorstehenden Versuche wahrhaft beweisend sind, so müssen wir in der Kreide organische Substanzen finden. Zur Nachweisung derselben unterwarf ich den bei der Behandlung der Kreide mit verdünnten Säuren zurückbleibenden unlöslichen Theil der organischen Analyse.

Ein nicht gepulverter Kreideblock wurde in schwacher Chlorwasserstoffsäure gelöst. Die ungelöst gebliebenen Antheile wurden auf einem Filter von starkem, glatten Papiere gesammelt, und mit angesäuertem Wasser so lange gewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit keinen Kalkgehalt mehr zeigte. Dann wurde der noch feuchte Rückstand mit einer ganz reinen Karte vom Filter genommen, ohne etwas abzureißen, in einer dünnen Lage auf einer Glasplatte ausgebreitet und, sorgfältig vor Staub geschützt, getrocknet.

100 Grm. Kreide ließen, auf diese Weise behandelt, 1,15 Grm. unlöslicher, bei + 100° getrockneter Theile zurück. Dieselben wurden bis zu 160° ausgetrocknet und dann verbrannt; es ergab sich, daß 100 Thle. des bei 100° getrockneten Rückstandes bestehen aus:

Wasser (zwischen 100° und 160° entwichen) .	2,47
organischer Substanz (Verbrennungsverlust) .	7,17
mineralischer Substanz (Verbrennungsrückstand) .	90,36
	100,00

Der bei 100° getrocknete Rückstand ergab, als er zur Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs der organischen Analyse unterworfen wurde, die nachstehenden Resultate:

Kohlenstoff	1,053	Proc.
Wasserstoff	0,740	„
Stickstoff	0,128	„

Der Stickstoff wurde nach dem Will-Varrentrapp'schen Verfahren bestimmt.

Es fragt sich nun, ist die weiße Kreide die einzige Form des kohlensauren Kalkes, welche entwickelte Fermente enthält? Um diese Frage zu lösen, wendete ich mich abermals an Hrn. Michel, welcher mir einen Block des sogenannten Kalksteins von Pountil verschaffte. Derselbe war aus einem südlich vom Dorfe Saint-Pargoire, am linken Ufer des

Hérault, etwa 80 Meter über dem Meeresspiegel gelegenen Einschnitte genommen worden. Das Gestein gehört der Formation des tertiären Süßwasserkalks an, welche in dem ganzen Centrum des Hérault-Departements, sowie in der ganzen Gegend zwischen den Cevennen und dem Mittelmeere in bedeutender Mächtigkeit auftritt.

Der Kalkstein von Pountil zeigte in jeder Hinsicht dasselbe Verhalten wie die weiße Kreide.

Fassen wir die hier mitgetheilten Beobachtungen kurz zusammen, so ergibt sich, daß man durch weiße Kreide allein — ohne andere eiweißartige Substanz als die in den Stärkekörnchen enthaltene und die Spur, welche im Rohrzucker vorauszusetzen ist — den Rohrzucker und das Stärkmehl in Gährung zu versetzen und außer Alkohol, dem charakteristischen Endproducte der geistigen Gährung, auch Essigsäure, Milchsäure und Buttersäure, die charakteristischen Endproducte der Milchsäure- und Buttersäuregährung zu erzeugen vermag.

Für die in der Kreide enthaltenen kleinen Fermente schlage ich den Namen Microzyma cretae vor. Ich glaube, daß dieß das erste Beispiel einer Classe von ähnlichen Organismen ist, über welche ich der Akademie weitere Mittheilungen machen werde. Die Microzyma finden sich überall; dieselben treten in Begleitung mehrerer anderer Fermente auf, und kommen in manchen Mineralwässern vor, ferner in der cultivirten Ackerkrume, in welcher sie ohne Zweifel keine secundäre Rolle spielen; auch glaube ich, daß eine Menge von Molecülen, welche man als mineralische und mit der Brown'schen Bewegung begabte betrachtet, nichts anderes als Microzyma sind, z. B. die Sedimente aus alten Weinen.

XVII.

Ueber das Lucin als Verdickungsmittel der Druckfarben im Vergleich mit dem Eiweiß; von Thom und Rosenstiel.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 438; October 1866.

Da gegenwärtig der Preis des Eieralbumins sehr hoch ist, so kommen seine Surrogate wieder in Gunst, welche man bisher immer wieder aufgab, wenn der Preis des Eiweißes auf seinen gewöhnlichen Stand zurückgieng. Unter diesen Surrogaten gewährt das Lucin oder der ausgetrocknete Kleber neben einer großen Festigkeit der damit verdickten Farben den Vortheil einer beträchtlichen Ersparniß.

Die Resultate, welche man mit dieser Substanz bisher in den Zeugdruckereien erhielt, waren sehr verschieden, oft sogar widersprechend; dieß scheint zu beweisen, daß die Bedingungen des Gelingens zwischen sehr engen Grenzen liegen.

Der Zweck unserer Versuche war, die Bedingungen zu ermitteln, unter denen das Lucin die besten Resultate gibt, und die Festigkeit der mit dieser Substanz fixirten Farben (Ultramarin oder Guignet'sches Grün) mit derjenigen der mit Eiweiß fixirten Farben zu vergleichen.

Das Lucin ist wie der Kleber im Wasser unlöslich, und verrührt sich in demselben auch nicht; es verrührt sich aber in alkalischen oder sauren Lösungen und liefert gute Verdickungen. Als alkalische oder saure Lösungen haben wir Essigsäure, in Zuckerwasser aufgelösten Kalk und Ammoniak angewandt.

Die verschiedenen Proben wurden mit Handformen und mit Walzen gedruckt, gleichzeitig gedämpft, und nach dem in den Fabriken gebräuchlichen Verfahren auf die Festigkeit geprüft, nämlich durch Behandlung mit kochendem Wasser, kochendem Seifenwasser und Reiben mit der Bürste.

Daß das Lucin bisher in den Fabriken wenig günstige Resultate gab, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß man einen wichtigen Umstand nicht berücksichtigte: ein Liter Farbe, welche mit in Essigsäure oder Zuckerkalk verrührtem Lucin verdickt ist, enthält niemals über 180 bis 200 Gramme trockenes Lucin; dagegen enthalten die mit Eiweiß verdickten Farben von diesem 220 bis 250 Grm., also eine größere Menge Fixirmittel.

Es gibt jedoch ein Mittel, um den Kleber zu verflüssigen und so eine an fixirender Substanz reichere Farbe zu erhalten: dieses Mittel besteht darin, dem in verhältnißmäßig wenig Wasser eingeweichten Lucin ein wenig Ammoniak einzuverleiben; nach Verlauf von zwei Tagen hat sich das Lucin verflüssigt und besitzt die Consistenz eines guten Verdickungsmittels. Man bekommt so Farben, welche 230 Grm. trockenes Lucin per Liter enthalten. Eine in dieser Weise verdickte Farbe hält auf dem Gewebe so fest wie eine Eiweißfarbe, — sie widersteht dem kochenden Wasser und der Reibung; durch kochendes Seifenwasser wird sie aber ganz abgezogen. — Diese Thatsache ist leicht zu erklären, indem der Kleber sich beim Dämpfen nur theilweise coagulirt und in einem alkalischen Wasser immer noch löslich bleibt.

Eine Farbe aber, welche das Lucin mit Kalk vereinigt enthält, ist dauerhaft fixirt; denn in Gegenwart von Kalk wird das Lucin durch das Dämpfen in den alkalischen Flüssigkeiten sehr wenig löslich und man erhält so eine verhältnißmäßig viel größere Festigkeit. Aus unseren Ver-

suchen geht hervor, daß 200 Grm. Lucin per Liter, bei Gegenwart von Kalk, 142 Grm. in demselben Volumen enthaltenem Eiweiß gleichkommen.

Wir haben versucht, das Verfahren mit Ammoniak und dasjenige mit Zuckerkalk zu combiniren; ersteres erhöht das Verhältniß von Lucin, also den Widerstand gegen Reibung, letzteres liefert den Kalk, somit den Widerstand gegen Seifenwasser. Ein derartiges Gemisch gab gute Resultate: 215 Grm. Lucin per Liter fixiren in diesem Falle so gut wie 213 Grm. Eiweiß.

Der mit Lucin fixirte Ultramarin gibt etwas mattere Farben als man beim Fixiren mit Eiweiß erhält; es bleibt aber noch eine große Anzahl von Farbstoffen übrig, für welche das Lucin anwendbar ist.

Bericht über vorstehende Abhandlung; von Gustav Schäffer.

Es ist erwiesene Thatsache, daß die Festigkeit der mit Eiweiß fixirten Farben der Eiweißmenge entspricht, welche der Farbe einverleibt wurde. Die HHrn. Thom und Rosenstiel haben gezeigt, daß die mit Kleber verdickten Farben niemals über 180 bis 200 Grm. Fixirmittel per Liter enthalten, während die in den Zeugdruckereien allgemein angewendeten Eiweißfarben von demselben 230 bis 250 Grm. und darüber enthalten, und sie schreiben es mit Recht diesem Umstand zu, daß das Lucin wieder aufgegeben wurde. Um mit Lucin ein an fixirender Substanz reicheres Verdickungsmittel zu erhalten, empfehlen sie den Kleber zu verflüssigen. Hierzu genügt es, dem in verhältnißmäßig wenig Wasser eingeweichten Lucin ein wenig Ammoniak einzuverleiben; nach 24 Stunden ist der anfangs sehr dicke Kleber spinnend geworden, und wenn man ihm nun in geeignetem Verhältniß Zuckerkalk zusetzt, so löst er sich vollends auf und man erhält ein Verdickungsmittel, welches für den Walzendruck Farben herzustellen gestattet, die 220 und sogar 230 Grm. trockenen Kleber per Liter enthalten.

Ich habe mich durch die im Auftrag des Ausschusses für Chemie angestellten Versuche überzeugt, daß die Festigkeit der mit Kleber verdickten Farben wirklich mit der Menge des Fixirmittels zunimmt, und daß sie mit derjenigen welche das Eiweiß erzeugt, in den angegebenen Grenzen den Vergleich aushält. Die größte Festigkeit, welche man mit dem Kleber erreichen kann, ist diejenige einer Farbe, welche 230 Grm. Eiweiß per Liter enthält; aber leider kann sie nicht überschritten werden;

es ist nicht möglich, die Festigkeit zu erreichen, welche man mit 250 und 300 Grm. Eiweiß leicht erhält.

Obgleich daher das Lucin niemals das Eiweiß vollständig ersetzen kann, weder bezüglich der Festigkeit, noch bezüglich der Lebhaftigkeit der Farben, so vermag es doch, nach dem von Thom und Rosenstiel angegebenen Verfahren benutzt, eine größere Anzahl von Verwendungen zu finden als bisher.

XVIII.

Ueber die irische Flachsindustrie; aus dem Berichte des Provinzial-Gewerbschul-Lehrers Dr. Finger aus Liegnitz über die internationale Ausstellung in Dublin 1865.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 101.

In der Anordnung des folgenden Berichtes lege ich den Gang der Fabrication, die Reihenfolge der Processe zu Grunde, durch welche der Flachs successive in das verkäufliche Gewebe übergeführt wird. Da ich mich hauptsächlich an die von mir selbst gemachten Beobachtungen halten will, so werde ich im

I. Abschnitte über den Anbau des Flachses,

den ich zu sehen keine Gelegenheit hatte, nur einige Notizen, besonders statistische, anführen. Der Anbau des Flachses hat sich in Irland in den letzten Jahren ganz außerordentlich gesteigert. Es waren 1847 88000 preuß. Morgen, 1862 225105, 1863 321138, 1864 452913 mit Flachs bestellt.

Die Steigerung macht sich besonders von 1862—1864 bemerklich, ist also wohl hauptsächlich durch die Baumwollenkrisis hervorgerufen worden.

Es scheint mir nöthig hervorzuheben, daß das in Folge des Mangels an Baumwolle hervorgetretene Bedürfniß an Flachs nicht eine so rasche, entsprechend steigende Befriedigung durch vermehrten Anbau gefunden haben könnte, wenn nicht die ackerbautreibende Bevölkerung schon vorher dafür gewissermaßen eingenommen und vorbereitet gewesen wäre.

Die Gründe hierfür sind theils allgemeine, wie die Intelligenz und

der Speculationsgeist des englischen Landwirthes, dem die Rentabilität des Flachsbaues bereits klar geworden war; ferner das so sehr für den Flachsbau geeignete Klima Irlands, und speciellere, wie fortgesetzte Belehrungen über Anbau und Ertrag dieser Pflanze, welche von verschiedenen für diesen Zweck gegründeten Vereinen, wie früher die „Royal flax improvement society," später und gegenwärtig noch die „North east agricultural society," ebenso durch das „Belfast linen trade committee," noch fortdauernd ertheilt werden und verständige Aufnahme gefunden haben. Endlich kann man den Flachsfactoreien, die seit 1847 gegründet worden sind, einen gewissen Einfluß auf den vermehrten Anbau zuschreiben, indem durch sie vielen Landwirthen ein bequemer Absatz für ihr Rohmaterial geschaffen und ihnen die Arbeit der Flachszubereitung abgenommen wurde.

Der Handelswerth der irischen Flachsernte des Jahres 1864 wird im „Belfast linen trade circular" auf 4,500,000 Pfd. St. = 29,970,000 Thlr. angenommen, und dabei auf die Bedeutung eines derartigen Geldumsatzes, der auf einen einzigen Artikel der Landwirthschaft entfällt, aufmerksam gemacht. Auf den Morgen berechnet, ergibt sich ein Durchschnittsertrag von 70 Thlr. netto.

Zur Aussaat wird in Irland vorzugsweise Leinsamen von Riga benutzt, demnächst holländischer. Ueber die Anwendung einheimischer Saat scheint sich noch keine abgeschlossene Ansicht gebildet zu haben. In den „Directions for the proper management of the flax crop, now published by the Belfast linen trade comittee 1865" wird ausgesprochen, daß heimische Saat bisweilen ausgezeichnete Erträge geliefert habe, daß es aber in den meisten Fällen besser seyn dürfte, den gewonnen Samen zur Fütterung oder zur Oelgewinnung zu benutzen. Andererseits liegt mir eine Aufforderung des „Belfast linen trade comittee" vom 13. Juli 1865 an die Landwirthe vor, dieselben möchten ihre eigene dießjährige Leinsaat für das nächste Frühjahr aufbewahren, da die Production derselben auf dem Continent, speciell in Holland, sehr beschränkt sey und die Zufuhr nach Irland deßhalb nur sehr dürftig ausfallen könne. Hiernach wird wahrscheinlich im Jahre 1866 irischer Samen in ausgedehnterem Maaßstabe verwendet werden.

Die Bodenbearbeitung, Aussaat und Behandlung der Pflanze auf dem Felde geschieht fast allgemein nach den rationellen Methoden, die besonders in Belgien befolgt und durch vielfache mündliche und schriftliche Belehrungen der oben genannten Gesellschaften in Irland immer mehr heimisch gemacht werden.

Das Klima der Insel ist dem Flachsbau sehr günstig, indem es

eine frühe Aussaat gestattet und durch besonders häufige Niederschläge im April die Entwickelung der jungen Pflanze begünstigt.

II. Flachsbereitung; Röſten, Brechen, Schwingen.

Was die weitere Behandlung des Flachses betrifft, so ist zu unterscheiden:

1) das Verfahren der kleineren Landwirthe, die den erbauten Flachs selbst weiter zurichten, zum wenigsten ihn selbst rösten, und
2) die Methode, die von den größeren Flachsfactoreien befolgt wird.

Das erstere wird in weit überwiegendem Grade geübt. Der Flachs wird gerauft, ehe der Samen die volle Reife erlangt hat, unmittelbar darauf geriffelt und dann dem Röſten unterworfen. Dieß wird in Gruben von 16 Fuß Breite, 4 Fuß Tiefe und von verschiedener Länge ausgeführt, welche gewöhnlich so angelegt werden, daß das Wasser langsam Zu- und Abfluß hat. Sie befinden sich entweder in unmittelbarer Nachbarschaft von Flüssen oder werden von Quellen gespeist. Da die letzteren meist hartes Wasser liefern, so füllt man die Röſtpfuhle schon einige Wochen vor Beginn des Röſtens, um durch das Stehen des Wassers an der Atmosphäre eine Ausscheidung hartmachender Substanzen zu bewirken. Eisenhaltiges Wasser wird gänzlich vermieden.

Die Dauer des Röſtens beträgt je nach der Temperatur 8 bis 14 Tage. Nach Beendigung desselben breitet man den Flachs zum Trocknen aus, wobei er mehrere Mal gewendet wird. Hierauf schichtet man ihn zur Mittagszeit, wo er am trockensten ist, im Freien oder in Scheunen in Haufen auf. Trocknen durch künstliche Wärme wird für schädlich gehalten und gänzlich vermieden.

Die größeren Flachsbereitungsanstalten mit fabrikmäßigem Betriebe, von denen die erste 1847 gegründet wurde, und welche sich anfangs rasch vermehrten, so daß 1851 schon 19 in Thätigkeit waren, haben in der neueren Zeit keinen besonderen Zuwachs erfahren. Gegenwärtig ist in Palmerstown nahe bei Dublin ein Actienunternehmen in der Bildung begriffen, welches unter anderen Geschäftszweigen auch den betreiben will, rohen Flachs von den Landwirthen zu kaufen und denselben zu bearbeiten. In dem ausgegebenen Programme wird verheißen, daß das Röſten nach einem verbesserten System vorgenommen werden soll, wornach jede Art von Wasser verwendet und in jeder Jahreszeit, ausgenommen zur Frostzeit, geröſtet werden kann; auch sollen in keiner Weise die bestehenden Fischereigesetze verletzt werden. Gleichzeitig will die Compagnie auf 40 Acres Land einen Musterflachsbau anlegen, durch welchen 30 bis 50 Proc. mehr denn gewöhnlich in Irland gewonnen werden

sollen. Das in Aussicht gestellte Röstverfahren ist mir indeß nicht bekannt geworden.

Die im Betriebe befindlichen Flachsbereitungsanstalten in Irland arbeiten, wie mir mitgetheilt wurde, hauptsächlich nach dem zu Courtray in Belgien üblichen Verfahren, dessen wichtigster Unterschied von dem oben geschilderten darin besteht, daß der Flachs nicht unmittelbar nach dem Raufen geröstet wird (Grünröste), sondern erst nachdem er vollkommen getrocknet ist (Trockenröste). Das Rösten geschieht dann frühestens im nächstfolgenden Jahre beim Eintritt des wärmeren Wetters und dauert ununterbrochen fort, so lange es die Witterung erlaubt.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, der besonderen Sorgfalt zu erwähnen, die man zu Courtray dem Röstprocesse zuwendet. Ohne das Verfahren vollständig zu beschreiben, bemerke ich, daß man den Flachs, nachdem er eine gewisse Zeit im Wasser gestanden, heraus nimmt, trocknet und Brech- und Schwingproben damit anstellt; zeigt er sich noch nicht genügend geröstet, so wird er auf's Neue in's Wasser gesetzt, und dieß vielleicht nochmals wiederholt. Das Trocknen geschieht ebenfalls mit der größten Achtsamkeit. Man vermeidet, daß der gebreitete Flachs vom Thau getroffen wird, und setzt ihn deßhalb gegen Abend in Capellen auf. Dasselbe geschieht zur heißesten Mittagszeit, um die Einwirkung übergroßer Sonnenwärme zu verhüten, ferner bei eintretendem Regen. Sogar das Brechen und Schwingen wird in den heißesten Tagesstunden ausgesetzt.

Es berührt deßhalb fast schmerzlich, wenn ich der unvollkommenen Methoden gedenke, die ich in der Hauptflachsgegend Niederschlesiens zu Klopschen bei Glogau befolgen sah, durch welche natürlich ein weit geringeres Product erzielt wird. Als ich Mitte August dort verweilte, kamen von verschiedenen Orten, oft aus bedeutenden Entfernungen, aus der Sprottauer, Steinauer, sogar aus der Posener Gegend Zufuhren von rohem Flachs an. Dieser wird von den Bewohnern des Dorfes gekauft und zugleich mit dem von ihnen selbst erbauten verarbeitet. Der Flachs wird in Gruben und Teichen 1 bis 2 Tage eingeweicht und hierauf auf Feldern ausgebreitet der Thauröste unterworfen. Alle Zufälligkeiten des Wetters üben nun ihren schädlichen Einfluß; so hatten anhaltende Regen in diesem Jahre einen Theil des Flachses beim Rösten stockig gemacht. Das Trocknen geschieht zum Theil durch künstliche Wärme, indem der Flachs während des Winters in die Backöfen gelegt wird. Die Nachtheile eines solchen Verfahrens sind notorisch. Es unterliegt keinem Zweifel, daß hier noch fortgesetzte Belehrung über Verbesserungen in der Behandlung des Flachses von großem Nutzen seyn würde.

Die weitere Bearbeitung des Flachses, das Brechen und Schwingen, wird in Irland fast nur mit Maschinen ausgeführt. Zuerst fanden die durch Menschenkraft getriebenen kleineren Maschinen Eingang; gegenwärtig aber werden fast nur größere angewendet, die mit Wasser- oder Pferdekraft bewegt werden. Solche Maschinen sind entweder an bestimmten Plätzen fest aufgestellt, oder werden an verschiedene Orte transportirt und arbeiten für Bezahlung. Die ältere Brechmaschine, die am häufigsten angewendet wird, besteht aus drei hölzernen cannelirten Cylindern, die horizontal und über einander liegen; das Flachsstroh wird zwischen die beiden oberen eingelegt und kehrt zwischen den beiden unteren gebrochen zum Arbeiter zurück. Dieß wird mehrere Mal wiederholt und der Flachsstengel erscheint dann platt gedrückt und das Holz mehr zerquetscht als zerbrochen. Ich glaube, daß die Faser hierbei gänzlich unverletzt bleibt. Die rasche Abnutznng der Rollen dürfte allein ein Nachtheil dieser Einrichtung seyn.

Es sind mehrere neue Brechmaschinen construirt und als Verbesserungen bezeichnet worden, z. B. von Friedländer [10] und von Rowan. [11] Sie bestehen sämmtlich aus einer Anzahl geriefter Rollen aus Eisen, in verschiedener Anordnung. Ich habe beide arbeiten sehen und fand das Stroh weit stärker gebrochen als bei der alten hölzernen Maschine. Es läßt sich annehmen, daß die Faser hierbei doch stärker angegriffen wird.

Die Maschinen zum Schwingen des gebrochenen Strohes sind gegenwärtig ebenfalls von mannichfacher Construction. In der Dubliner Ausstellung sah ich die von Friedländer und von Rowan arbeiten, in Verbindung mit den oben genannten Brechern. Da es sich hier um eine Empfehlung an die Oeffentlichkeit handelte, so waren natürlich besonders geübte Arbeiter angestellt, und der verwendete Flachs war von hervorragender Güte im Wachsthum und in der Röstung. Brechen und Schwingen ging daher sehr rasch von statten, und das erhaltene Product war von ausgezeichneter Beschaffenheit, und es gab verhältnißmäßig wenig Abfall von Schwingwerg; dieß letztere war besonders bei der Maschine von Rowan der Fall. Für beide, besonders für die von Friedländer, liegen mir eine Anzahl günstiger Atteste von Landwirthen und Spinnern vor, in welchen sowohl die Leistungsfähigkeit der Maschinen, als die Quantität und Qualität des Productes hervorgehoben werden.

In Betreff der Maschine von Friedländer muß ich einer Beurtheilung erwähnen, welche dieselbe in Schlesien, in der Flachsbereitungs-

---

10 Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 173 und Bd. CLXXI S. 395.

11 Polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 19 und Bd. CLXIX S. 154.

anstalt zu Suckau, gefunden hat. Dort sind durch den Director der Anstalt vergleichende Versuche mit der Maschine von Friedländer und der älteren irischen angestellt worden, welche zum Nachtheile der ersteren, sogar in Rücksicht auf Geschwindigkeit ausgefallen sind. Die Friedländer'sche war dabei von einem geübten irischen Arbeiter bedient, die ältere irische von Arbeiterinnen der Fabrik. Auch Hr. v. Nuhn zu Ober-Gerlachsheim, der sich viel mit Flachsbereitung beschäftigt hat, sprach sich nicht ganz günstig über die Leistungen der Friedländer'schen Maschine aus. An beiden Orten bediente man sich fortgesetzt der älteren irischen. An dieser habe ich bei Belfast eine Abänderung gesehen, die wohl als Verbesserung betrachtet werden darf. Während meistens nur zwei Arten von Schlägern vorhanden sind, solche mit stumpferer und mit schärferer Kante, fand ich dort dreierlei angewendet. An den Armen des ersten Rades waren als Schläger dicke Holzstücke mit breiter abgerundeter Kante angebracht, welche gewissermaßen die Arbeit des Brechens fortsetzen, indem durch die eigentlichen Brecher nur mehr ein Zerquetschen des Holzes bewirkt wird. Zugleich findet dabei ein behutsames Vorschwingen statt. Die weitere Reinigung wird dann auf einem zweiten mit schärfer zugekanteten Schlägern fortgesetzt und endlich auf einem dritten mit den schärfsten Schlägern vollendet. Die mir vorgelegten, in meiner Gegenwart geschwungenen Proben fand ich sehr rein und gleichmäßig ausgeschwungen. Drei Arbeiter sollen auf dieser Mühle täglich 300 Pfd. engl. = 272,16 Pfd. preuß. schwingen können; ein nahezu gleiches Ergebniß, wie auf den Schwingmühlen mit zweierlei Schlägern erreicht wird, wo zwei Feinschwinger und ein Vorschwinger täglich bis zu 3 Ctr. geschwungenen Flachs liefern. Ein Schwinger verdient in Irland wöchentlich 14 bis 18 Sh.

Handschwingerei ohne alle Maschinen wird auch noch in geringem Grade getrieben; das erzielte Product hat jedoch stets niederern Preis als das mit Maschinen geschwungene.

Das beim Schwingen abfallende Werg hat bis jetzt nur zum kleinen Theil zum Spinnen Verwendung gefunden; man nimmt an, daß jetzt etwa 40000 Tonnen = 812800 Ctr. preuß. jährlich Schwingwerg in Irland abfallen. Von diesen gehen nur 10000 Tonnen nach Dundee, wo dieselben nebst Jute zu Nessians, Sackings und Drills verarbeitet werden; die übrigen $^3/_4$ werden als Viehstreu verwendet oder verbrannt. Gegenwärtig ist die Aufmerksamkeit in höherem Grade diesem Artikel zugewendet, und man will mit Hülfe verbesserter Reinigungsmaschinen das Schwingwerg in ausgedehnterem Maaßstabe zur Spinnerei und Weberei verwenden. Neben der oben erwähnten Actiengesellschaft für

Flachsbau wird sich zu Palmerstown eine zweite für Flachs-, Werg- und Juteſpinnerei bilden, die auch das Schwingwerg verarbeiten will.

Trotz des bedeutenden Flachsanbaues in Irland vermag das Land noch bei weitem nicht die Spinnereien der vereinigten Königreiche mit Material zu versorgen. Es mußten in den ersten 10 Monaten des Jahres 1864 noch für 4,609,134 Pfd. Sterl. Flachs eingeführt werden. Die Einfuhr hat sich nicht bedeutend gegen die Vorjahre gesteigert; sie betrug in gleich viel Monaten im Jahre 1862 4,000,044, 1863 3,248,137 Pfd. Sterl.

Man kann den im Lande producirten Flachs auf nicht ganz $^1/_3$ von dem überhaupt verbrauchten abschätzen. Die Zufuhren finden vorzüglich aus Rußland, Frankreich und Belgien statt. Belgien liefert die Flächse für die höheren Garnnummern.

III. Spinnerei und Weberei.

Entsprechend dem vermehrten Flachsverbrauch ist die Production der Flachsspinnereien bedeutend gestiegen. Man hat in den bereits bestehenden Etablissements die Anzahl der Spindeln vermehrt und auch verschiedene neue Spinnereien gegründet.

Irland hatte 1864 74 Spinnereien mit 641800 Spindeln in Thätigkeit, deren Zahl noch um 50000 vermehrt werden sollte; außerdem werden fünf neue Spinnereien mit 45000 Spindeln errichtet. Hiernach würde vielleicht jetzt schon die Gesammtzahl der Spindeln in Irland 736,800 betragen. Wie viel Spindeln im Jahre 1864 in den vereinigten Königreichen im Betriebe sind, dafür liegen mir keine Angaben vor; 1862 waren es 1,265,000.

Die Ausfuhr an Garn aus den vereinigten Königreichen betrug in je 11 Monaten, Januar bis November

1861	für	1,455,094	Pfd. Sterl.
1862	„	1,706,698	„ „
1863	„	2,276,932	„ „
1864	„	2,821,913	„ „

Die Garnproduction erstreckt sich auf alle Grade der Feinheit. In der Actienspinnerei York street mill zu Belfast sah ich ausgezeichnete Garne bis zu 230 leas. Gerade in den hohen Nummern bis zu 350 leas steht Irland und England noch immer unerreicht da. Auch die Fabrication der Werggarne ist zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gediehen, indem dieselben bis zu 150 leas von gleichmäßig rundem, knotenfreien Faden geliefert werden, welche den Flachsgarnen vollkommen an die Seite zu stellen sind.

Die Dubliner Ausstellung enthielt sowohl von brittischen Flächsen als Garnen nur minutiöse Proben, die keine Vergleichung gestatteten.

In den Einrichtungen der von mir besuchten irischen Spinnereien fand ich wenig Besonderes, was der Erwähnung werth gewesen wäre. In einer neu errichteten in der Nähe von Combes sah ich eine Methode Garn zu trocknen, die mir neu war. Sie bestand darin, daß die Garne durch ein System von 15 hohlen Walzen oder Trommeln aus Eisenblech passirten, die mit Dampf geheizt werden. 8 liegen unten in einer Reihe parallel und horizontal, 7 über den Zwischenräumen jener in einer oberen Reihe. Jede Walze hat etwa 1 Fuß Durchmesser und 6 Fuß Länge. Die Temperatur derselben schätzte ich auf 70° C. Die Garnweisen sind durch schnallenartige Ringe von Messing an einander befestigt, so daß sie einen ununterbrochenen Zug bilden, und passiren abwechselnd oben und unten die durch ein System von Zahnrädern in langsamer Drehung begriffenen Walzen. Die naß aufgegebenen Garne kamen nach einmaligem Durchgange vollkommen trocken aus der Maschine. In Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Trocknens halte ich die Maschine für empfehlenswerth.

In keiner Spinnerei sah ich besondere Vorrichtungen für Ventilation; die Luft war daher auch sehr schlecht. Für das Wohlbefinden ihrer Arbeiter scheinen sonach die englischen Fabrikanten nicht die Sorgfalt an den Tag zu legen, die ich in verschiedenen Etablissements in Preußen, wie zu Erdmannsdorf, Liebau und ganz besonders in der Ravensberger Spinnerei bei Bielefeld angewendet sah. Die Löhne betragen für einen Hechler wöchentlich 21 Sh., für ein Spinnmädchen 6 bis 9 Sh.

Zur Weberei übergehend, bemerke ich, daß die Handweberei in fortwährender Abnahme begriffen ist und nur für die feinsten Garnnummern über 80 leas hinaus hauptsächlich noch Beschäftigung findet.

Im Jahre 1859 existirten in Irland 28 Maschinenwebereien mit 3633 Stühlen, 1864 aber 42 Etablissements mit 8187 Stühlen, die im Jahre 1865 noch bedeutend vermehrt worden seyn sollen.

Die vereinigten Königreiche exportirten während je 11 Monaten, Januar bis November, an gewebten leinenen Waaren:

1861	für 3,335,771	Pfd. Sterl.
1862	„ 4,152,725	„
1863	„ 5,234,413	„
1864	„ 6,993,519	„

Da der Export in Geldwerth ausgedrückt ist, so würde der Einkaufspreis des Flachses, der ebenfalls eine Steigerung erfahren hat, in Betracht zu ziehen seyn, um aus den gegebenen Zahlen die Vermehrung

des Quantums der exportirten Gewebe richtig zu beurtheilen. Dasselbe gilt von den oben mitgetheilten Zahlen über den Garnexport.

Die englischen Fabrikanten haben aber jedenfalls die durch Mangel an Baumwolle hervorgerufene günstige Conjunctur für Flachsfabricate zu benutzen verstanden.

Was die Beschaffenheit der Gewebe betrifft, so ist mir vor Allem die große Mannichfaltigkeit derselben bemerkenswerth gewesen. Diese zeigte sich sowohl in den verschiedensten Abstufungen der Stärke und Feinheit, als der Breite, der Bleiche und Appretur, endlich in der Färbung und Bedruckung. Den verschiedenartigsten Bedürfnissen schien Rechnung getragen. Ganz besonders mannichfaltig aber fand ich die leichteren Gewebearten hergestellt, welche ihrer Billigkeit und lockeren Beschaffenheit wegen die baumwollenen Stoffe zu ersetzen bestimmt sind, und besonders nach dem mittleren und südlichen Amerika (Westindien), nach der Türkei, Ostindien und China exportirt werden. Von diesen sah ich in dem Lager von Fenton Sohn und Comp. zu Belfast:

Brown mantle linen, nicht ausgebleichte, lockere, glatte Gewebe von gelblich grauer Farbe.

Linen für Blousen, 1 Yard breit, in Naturfarbe und verschieden gefärbt.

Estopittas, weißes ordinäres Leinen in Stücken von 6¼ Yard Länge, zu je zwei Hemden bestimmt.

Platillas, ¾ Yard breit, sehr locker und dünn, von starkem Faden mit vollkommenster Appretur.

Cregwelas linen, von gelblich weißer Farbe, 1 Yard breit.

Dhoties, sehr lockere Stoffe für Mäntel und Kleider, in Stücken von 9½ Yard Länge, ¾ bis 5/4 Yard breit, orangegelb, auch in anderen Farben, endlich gewürfelt roth und gelb, deßgl. halb gebleicht, ungefärbt mit brauner Borte.

Bedruckte Leinen in Stücken für je ein Hemd.

Ruanes, sehr bunt bedruckt mit Kanten, welche große Figuren von Vögeln und Blumen enthalten.

Braunen Drell, sehr dünn gewebt mit hoher Glanzappretur.

Union lawn dresses mit leinener Kette und baumwollenem Schuß, roth, gelb und bunt bedruckt.

Die genannten Stoffe waren für Westindien bestimmt. Außerdem

Scrims, lockere, leinene Stoffe, weiß mit gelben, braunen und schwarzen Streifen am Rande, für Turbane nach der Türkei bestimmt.

Zum heimischen Gebrauch und für den Continent werden meist nur dichtere Gewebe gearbeitet. Das häusliche Bedürfniß des Engländers verlangt eine große Mannichfaltigkeit der Gewebe für verschiedene Zwecke, besonders für Bettwäsche. Die für einheimische Verwendung verfertigten hatten eine weniger glänzende, oft ganz matte Appretur, während besonders die für Deutschland und Rußland bestimmten den höchsten Grad

der Glanzappretur zeigten. Von den ersteren zeichnete sich ein $^7/_8$ Yard breites Leinen aus, von äußerst milder, weicher Beschaffenheit ohne allen Glanz; ferner sheetings zu Betttüchern, bisweilen von sehr bedeutender Breite, auch auf Handstühlen gewebte, 3 Yard breit; alsdann Leinen für Kopfkissenüberzüge, fronting linen für Hemdeinsätze, ebenfalls nicht glänzend appretirt.

Unter den für den Export nach Deutschland bestimmten Leinenwaaren hebe ich vorzüglich weiße Taschentücher hervor, mit einfachem weißem Rande und dem höchsten Grade der glänzenden Appretur.

Auf der Dubliner Ausstellung war ein Theil der aufgeführten Gewebe ebenfalls vertreten, vorzugsweise jedoch die feineren und schwereren Fabricate.

Der Schwerpunkt der irischen Leinwandfabrication liegt gegenwärtig in der Darstellung der leichteren, lockeren Gewebe, welche, in außerordentlichen Quantitäten producirt, die baumwollenen Stoffe besonders in den wärmeren Erdstrichen ersetzen sollen.

IV. Bleicherei und Appretur.

Die irischen Bleichereien, welche ich gesehen habe, waren zum Theil nicht sehr vollkommen und elegant eingerichtet, so daß ihnen darin verschiedene Bleichereien Preußens, wie die der Herren Methner zu Landeshut und die Actienbleicherei Friedrich Wilhelm bei Bielefeld den Rang ablaufen. Einen Vorzug, der leider nicht einzuholen ist, haben die irischen jedoch voraus, das Klima, dessen Feuchtigkeitszustand eine ganz besonders üppige Grasvegetation hervorruft, welche für die Vollendung der Bleiche von sehr hoher Bedeutung ist.

In einer der größten Bleichereien, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte und deren Einrichtungen allerdings sehr vervollkommnet waren, habe ich einige Beobachtungen gemacht, die vielleicht für unsere einheimischen Etablissements von Interesse seyn dürften.

Zunächst wurde die rohe Leinwand keinem Gährprocesse unterworfen, um die Schlichte zu zerstören und zu lösen. An die Stelle dieses Processes trat ein Einweichen in Kalkwasser, dem dann die übrigen Proceduren, das Behandeln mit kochender Soda, Auswaschen mit der irischen Walke, Chlor- und Säurebäder, Auslegen auf den Rasen in bekannter Weise folgten. Bei dem hohen Grade von Weiße, den die Leinwand durch das Bleichen erreichte, war eine Anwendung von gebläuter Stärke nicht nothwendig. Sie wurde rein weiß angewendet. Welches die besonderen Zuthaten zu der Stärke gewesen seyn mögen, habe ich nicht zu ermitteln vermocht.

Die gestärkte Leinwand passirte hierauf eine Trockenmaschine von einer Construction die mir neu war, deren Wirkung ich jedoch zur Erreichung einer hohen Appretur für sehr bedeutungsvoll halte. Dieselbe bestand aus zwölf geheizten Walzen aus Eisenblech, welche horizontal und parallel hinter einander angebracht sind; jede hat etwa 15 Zoll Durchmesser. Unterhalb zwischen je zwei Walzen sind aus Latten zusammengesetzte Rollen von derselben Lage wie die Walzen angebracht, die als Führungen dienen. Die Walzen werden durch Räderwerk gedreht. Die Leinwand passirt die erste Walze, geht dann nach unten um die Rolle, hierauf empor nach der zweiten Walze u. s. f. Die ersten Walzen sind am stärksten geheizt, die folgenden schwächer bis auf die gewöhnliche Temperatur herab.

Die letzte Zurichtung wird durch Beateln bewirkt; eine Mangel war nicht vorhanden. An die Stelle des Mangelns tritt Calandern. Dieß wird entweder durch zwei Gutta-perchawalzen bewirkt, oder durch zwei Holzwalzen, zwischen denen eine Messingwalze sich drehte. Durch die letztere Vorrichtung wird der Faden sehr glatt gedrückt; sie eignet sich besonders für sehr lockere Gewebe.

Die Garnbleicherei bot nichts Besonderes dar; nach dem Kochen mit Soda, Behandeln mit Chlor und Säure (wobei die Säurebäder überaus schwach waren), folgt die Vollendung der Bleiche durch Auslegen auf den Rasen. Das Trocknen der gebleichten Garne geschah entweder nur an der Luft oder über den Kochapparaten durch künstliche Wärme.

In einer anderen Bleicherei sah ich dagegen noch die gewebten Stoffe dem Gährungsprocesse unterwerfen. Zum Appretiren von Damasten wurde eine sehr klebrige gebläute Stärke angewendet. Das Trocknen nach dem Stärken geschah mittelst einer aus fünf geheizten Walzen bestehenden Maschine, von denen zwei oben, drei unten lagen. Es wurde nur gebeatelt, nicht gemangelt. Die Appretur zeigte sich von hohem Glanze und großer Frische.

Die Lohnsätze der Bleichereien stellen sich für einen Arbeiter täglich auf 1½ bis 2 Sh., für einen Aufseher auf 3 Sh. 4 P.

V. Auf die letzte Zurichtung der Gewebe, das Legen, Pressen, Decoriren und Verpacken

wird eine überaus große Sorgfalt verwendet. Die Räume in denen es geschieht, lapping rooms, sind hell, freundlich und von minutiöser Reinlichkeit. Die Arbeiter (lappers) männlichen und weiblichen Geschlechtes, von der höchsten Sauberkeit in der Kleidung, sind von Jugend auf in dem Geschäfte geübt. Das Zusammenlegen geschieht so sorgfältig, daß

die Stücke wie vom Buchbinder beschnitten aussehen. Vorher wird jedes Gewebe genau durchgesehen und alle fehlerhaften, durchlöcherten oder schmutzigen Stellen bemerkt; die Länge wird genau gemessen und auf der Etiquette wahrheitsgetreu angegeben. Der Lohn eines Lappers ist per Tag 4 Sh. 2 P.

Die äußere Decorirung, Einschnürung, Etiquettirung und Verpackung ist Gegenstand ganz besonderer Aufmerksamkeit. Vor Allem sind die Papieretiquettes mit dem höchsten Geschmacke in Farbenzusammenstellung und Zeichnung gewählt. Wenn ich die englischen Etiquettes mit denen eines böhmischen Ausstellers auf der Dubliner Ausstellung verglich, so machte sich ein Unterschied zwischen künstlerischer Ausführung und handwerksmäßigem Betriebe bemerklich.

Bei der irischen Abtheilung der Ausstellung war zugleich eine lithographirte Mustersammlung für Etiquettes in höchst geschmackvollen Zeichnungen ausgelegt, verfertigt von J. and T. Smyth, draughtmen and engravers, Belfast.

Nachdem ich im Vorstehenden diejenigen Beobachtungen über die einzelnen Zweige der Leinenindustrie Irlands, welche mir zu machen vergönnt gewesen sind, zusammengestellt habe, möchte ich nach denselben zum Schlusse eine Parallele in den wesentlichsten Punkten zwischen den Leistungen der irischen, resp. englischen und der meines preußischen Vaterlandes, insbesondere Schlesiens, in Kürze ziehen.

In Rücksicht auf die Anbau- und Zubereitungsmethoden des Flachses hat Irland sich schneller das rationelle Verfahren, wie es sich in Belgien herausgebildet hat, allgemeiner zu eigen gemacht, als dieß bei uns geschehen ist. Obschon auch in unserer Provinz auf Veranlassung der Behörden, der landwirthschaftlichen Vereine und von einzelnen intelligenten Landwirthen vielfache Belehrungen über Flachscultur und deren Rentabilität ertheilt worden sind, so wird diesem Zweige besonders von Seiten der kleinen Grundbesitzer noch nicht die volle Aufmerksamkeit zugewendet. Der Anbau könnte noch in größerem Maaßstabe stattfinden, und das Product müßte sich noch zu höherem Werthe cultiviren lassen. Die Flachsbereitung, insbesondere das Rösten ist in Schlesien noch an vielen Orten höchst mangelhaft. Die Thauröste, welche man bei uns noch so vielfach anwendet, hätte schon längst verbesserten Methoden weichen müssen; ebenso dürfte das Trocknen bei Ofenwärme nicht mehr stattfinden. Der Gebrauch von Brech- und Schwingmaschinen findet noch in zu geringem Grade statt; auch könnte der Reinigung und Verwendung des Schwingwergs mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Es dürfte von Erfolg seyn, wenn besonders in den flachsbauenden Districten

die Lehrer der Volksschulen, ähnlich wie sonst für Seidenbau und Obstbaumzucht, durch Belehrungen über die Behandlung des Flachses zu wirken veranlaßt würden.

Dem durch die Conjuncturen der letzten Jahre hervorgerufenen, überaus gesteigerten Bedürfniß für Leinenfabricate ist bei uns nicht durch rasche und entsprechende Vermehrung der Zahl der Flachsspindeln entsprochen worden. Während sich in den benachbarten böhmischen Districten die Garnproduction rasch gesteigert hat, wurde durch die Erhöhung des Einfuhrzolles für Garn nach Schlesien die Benutzung dieses Artikels für unsere Weberei erschwert. Die Maschinenweberei fängt bei uns erst an sich Bahn zu brechen.

Wichtig scheint es mir, nochmals hervorzuheben, daß die Engländer in richtiger Beurtheilung des Bedürfnisses, bei der Herstellung leinener Gewebe ihr Augenmerk vorzüglich auf die dünnen, leichten und billigen Sorten gerichtet haben, welche die baumwollenen zu ersetzen bestimmt sind, und es steht in Frage, ob sich nicht eine erhöhte Gewöhnung an dergleichen leinene Gewebe unter den Consumenten besonders der wärmeren Erdgegenden einstellen dürfte, welche auch später, wenn die Baumwolle billiger geworden ist, der Leinwand den Vorzug gibt.

In der Färbung und Bedruckung leinener Gewebe haben die Engländer wohl ebenfalls dem Bedürfnisse und Geschmack des Publicums höhere Rechnung getragen, als dieß bei uns geschehen ist. Kleiderstoffe und besonders Taschentücher werden in Irland mit feinem und ausgebildetem Geschmacke in Bunt dargestellt und haben sich große Beliebtheit errungen. Es ist vorzüglich die Anwendung matter Farben und geschmackvoller Dessins, welche den bunten leinenen Taschentüchern auch Liebhaber unter den gebildeten Ständen erworben hat, während die grellen Färbungen und wenig kunstreichen Zeichnungen der bei uns fabricirten diese nur für den Gebrauch der niederen Volksclassen geeeignet machen.

Mannichfaltigkeit der leinenen Gewebe unter Berücksichtigung der verschiedenartigsten Bedürfnisse sowohl für den heimischen Consum als für den Export bezeichne ich als einen nicht zu verkennenden Vorzug der brittischen Leinenindustrie.

In der Bleicherei mag immerhin Irland den Vorzug des sehr geeigneten Klimas besitzen, welches in der Entwickelung eines üppigen Grauswuchses und in der längeren Dauer der wärmeren Jahreszeit die letzte Vollendung des Bleichprocesses erleichtert. Gleichwohl muß zugegeben werden, daß auf dem Gebiete der Bleicherei mehrere der wichtigsten Erfindungen, wie die irische Walke und das Beatlingswerk, durch die

unausgesetzten Versuche der Engländer in's Leben gerufen und bei uns erst nachgeahmt worden sind. Zwar haben wir gegenwärtig eine Anzahl musterhaft eingerichteter Bleichereien, aber das Feld der Erfindungen und der Verbesserungen in diesem Industriezweige ist jedenfalls noch lange nicht genügend angebahnt, und Versuche, nach den verschiedensten Richtungen hin angestellt, dürften auch bei uns noch lohnende Früchte tragen.

Appretur, Aufmachung, Etiquettirung, Verpackung sind Manipulationen, die auf die Herstellung eines schönen, den Käufer bestechenden Aeußeren berechnet sind, ohne den inneren Werth der Waare wesentlich zu erhöhen. Sie sind jedoch im kaufmännischen Verkehr überhaupt, besonders aber bei der Aufsuchung und Ausbeutung neuer Absatzquellen von unbestreitbarer Wichtigkeit, indem sie beim Käufer ein günstiges Vorurtheil erwecken. Natürlich muß Solidität der Waare in Bezug auf Quantität und Qualität damit verbunden seyn.

Ich glaube, daß unsere Leinenindustrie in diesem Punkte die Engländer zu weit hat voreilen lassen, und dennoch sind gerade diese Fabricationszweige nicht von Naturbedingungen abhängig.

Miscellen.

Die Patente in England und in Preußen.

Im Jahre 1865 wurden in England 3386 Patentgesuche angenommen und mit dem vorläufigen Schutze (provisional protection) versehen; von diesen vorläufig geschützten Erfindungen wurden 2186 schließlich patentirt. 70 Procent hiervon erloschen alsbald wegen Nichtbezahlung des 50 Pfund-Stempels. Nach den bisherigen Erfahrungen überdauern nur 10 Procent von dem Rest, also ungefähr 64 Stück, sieben Jahre, indem nur für diesen kleinen Theil der am Ende des siebenten Jahres fällige 100 Pfund-Stempel entrichtet wird. Nach den Ansichten der Mitglieder der Patent-Commission sind die angeführten Kostenbeträge nicht zu hoch gegriffen, indem sie das Entnehmen von nutzlosen und reinen Speculations-Patenten beschränken.

In Preußen wurden in den letzten Jahren durchschnittlich zwischen 60 und 70 Patente auf's Jahr ertheilt, also ungefähr gerade so viele, als in England die siebenjährige Stempelprobe bestehen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 169.)

Die Kohlenfrage in England.

Die Grundlage für Englands materielle Entwickelung bildet die in großen Massen auftretende und billig zu gewinnende Steinkohle. Der Handel mit Kohlen ist es im Binnenverkehr, welcher die ackerbautreibenden und die erzreichen Gegenden mit den

kohlenführenden und industriellen verbunden und dadurch ein Eisenbahnnetz und eine Canalverbindung in England hervorgerufen hat, wie sie noch in keinem anderen Lande vorhanden sind. Für den englischen Exporthandel ist die Kohle das einzige Rohmaterial, welches ausgeführt wird, das aber mit den Handelsproducten, welche mit seiner Hülfe auf den Hüttenwerken und sonstigen Industrieanlagen dargestellt werden, die ganze Masse der eingeführten Rohproducte aufwiegt; allein in Europa waren im Jahre 1862 580 englische Kohlenhäfen vorhanden, wozu noch 203 in den übrigen Erdtheilen kommen, so daß in 783 Hafenplätzen die englische Kohle Gegenstand des überseeischen Verkehres war. Nimmt man hierzu noch, daß mit den Kohlen zusammen meistens Eisenerze, feuerfeste Thone und Kalksteine auftreten, deren Gewinnung dadurch eine verhältnißmäßig billige wird, und hierin zugleich die Grundlage für die so bedeutend entwickelte Eisen-Industrie Englands gegeben ist, so ergibt sich, daß nicht bloß der ganze Handel, sondern auch die gesammte Industrie Englands abhängig von dem dortigen Vorkommen der Kohlen ist.

Die Gewinnung der Steinkohle hat in Folge dessen schon seit langer Zeit in ausgedehntem Maaße stattgefunden, ungeheure Massen sind schon gewonnen und größere Massen werden mit dem keinen Stillstand duldenden Fortschritt der Entwickelung noch gefördert werden müssen. Ob und wie lange dagegen die englischen Steinkohlenlager diesen gleichmäßig weiter steigenden Bedarf werden befriedigen können, ist eine Frage, deren Erörterung nicht bloß für den englischen Handel und die dortige Industrie, sondern auch für die concurrirenden Kohlenproducenten des Auslandes nicht ohne Interesse seyn dürfte.

In England selbst hat man schon lange an die Möglichkeit einer Erschöpfung der Kohlenwerke gedacht, ohne jedoch für „die Wahrung der Nachhaltigkeit“ auch nur das Geringste zu thun. Einer der ersten, welche den Werth der Kohlen zu würdigen wußten und die Folgen voraussahen, welche deren Mangel einst hervorrufen würde, war Hr. John Williams, welcher bereits in seiner 1789 veröffentlichten „Geschichte des Mineralreichs“ auf die beschränkte Masse von Kohlen in England aufmerksam macht und vor deren Verschleuderung warnt. Später haben Sir John Sinclair, Robert Bald 1812, Dr. Buckland 1830 und 1835 M'Culloch in verschiedenen Schriften dieselbe Frage behandelt. In neuerer Zeit wurde bei Gelegenheit der Debatten über den französischen Handelsvertrag die öffentliche Aufmerksamkeit wieder auf diesen Gegenstand hingelenkt, in Folge dessen Hr. Hull veranlaßt wurde, 1861 eine besondere Beschreibung der englischen Kohlenfelder mit Abschätzung ihres Totalinhaltes zu liefern; weitere Mittheilungen desselben Autors über diesen Gegenstand sind im Journal of science enthalten. In eingehender Weise hat sich zuletzt Hr. St. Jevons mit der Ausbeutung der englischen Kohlenwerke beschäftigt und in seiner „Coal Question, London and Cambridge 1865“ die Production und den Verbrauch an Kohlen in früheren Jahren zusammengestellt, daraus den Bedarf an Kohlen bei gleichmäßiger Steigerung für die Zukunft berechnet und nach Abschätzung der noch anstehenden Kohlen die Zeit zu bestimmen gesucht, in welcher die englische Kohlenproduction ihre jetzige Bedeutung verlieren würde. Wenngleich Jevons in seinem Werke auch im Allgemeinen seine Befürchtungen zu weit gehen läßt und die Kohlenfrage nach allen nur denkbaren Seiten hin mit etwas zu großer Weitschweifigkeit behandelt, so stützen sich doch seine Berechnungen auf richtige oder doch annähernd richtige Zahlen, und — Zahlen beweisen! Die wichtigsten Angaben desselben sind daher in Folgendem zusammengestellt.

Was zunächst die Steigerung des Kohlenverbrauchs Englands in früheren Jahren anbelangt, so können für die Feststellung desselben mit einiger Sicherheit die Mengen zu Grunde gelegt werden, welche auf dem Newcastler und Londoner Kohlenmarkte bewegt wurden. Nach T. J. Taylor's, Archaeology of the Coal Trade, wurden von Newcastle und den benachbarten Häfen verschifft:

im Jahre	1609	251,764	Tonnen	d. i.	mehr
„	1660	537,000	„	110	Proc.
„	1700	650,000	„	27	„
„	1750	1,193,467	„	84	„
„	1800	2,520,075	„	111	„
„	1863	16,813,146	„	351	„

Der steigende Verbrauch von London in den letzten zwei Jahrhunderten ergibt sich dagegen nach ziemlich genauer Berechnung:

im Jahre	1650 zu	216,000	Tonnen, d. i. mehr	
„	1700	428,100	„	98 Proc.
„	1750	688,700	„	61 „
„	1800	1,099,000	„	60 „
„	1850	3,638,883	„	231 „
„	1863	5,119,887	„	272 „

Es ergibt sich aus diesen Zusammenstellungen, daß der Kohlenverbrauch an den genannten Orten in den früheren Jahrhunderten kaum ¼—⅓ von dem des jetzigen betragen hat.

Für die Kohlenförderung der neueren Zeit sind sehr genaue Angaben in den Bergwerksberichten und den statistischen Zusammenstellungen enthalten, welche seit dem Jahre 1854 von Robert Hunt unter Beihülfe des Regierungs-Inspectors der Kohlenwerke und unter Mitwirkung der Kohlenbergbau-Gesellschaften herausgegeben werden. Die hier angegebene Kohlenförderung in ganz England betrug:

1854	64,661,401	Tonnen
1855	61,453,079	„
1856	66,645,450	„
1857	65,394,707	„
1858	65,008,649	„
1859	71,979,765	„
1860	80,042,698	„
1861	83,635,214	„
1862	81,638,338	„
1863	86,292,215	„
1864	92,787,873	„

(Hunt's Merch. Mag. 6.)

Die Menge der klaren Kohlen, welche noch immer in großen Massen von den Gruben auf die Halden gefahren werden, ist in dieser Zusammenstellung nicht mitenthalten und dürfte auch durch Abschätzung kaum annähernd richtig angegeben werden können.

Nach den obigen Angaben haben in den Jahren 1854 und 1859 Fördermaxima stattgefunden, während von letzterem Jahre ab die Zunahme eine stetige wird; im Ganzen beträgt die durchschnittliche Mehrbeförderung von einem Jahre zum anderen 2,403,424 Tonnen oder 3,26 Proc., während dieselbe sich zwischen den beiden Maximaljahren auf 3,7 Proc. stellt, so daß man die Förderung eines Jahres auf rund 3½ Proc. mehr von dem des Vorjahres rechnen kann. Mit einiger Sicherheit kann man nun auch annehmen, daß diese Zunahme von 3½ Proc. pro Jahr wenigstens von der Zeit ab datirt, wo die Dampfmaschinen, die Kohks-Hohöfen und die Baumwollenspinnereien eingeführt wurden, also von 1781 an, für welche Jahre sich die Förderquanta in ganz England dann folgendermaßen berechnen würden:

1781	5,139,000	Tonnen
1791	7,249,000	„
1801	10,225,000	„
1811	14,424,000	„
1821	20,346,000	„
1831	28,700,000	„
1841	40,484,000	„
1851	57,107,000	„

so daß die ganze wahrscheinliche Förderung beträgt:

von 1781—1853	1,486,991,000	Tonnen.
Vergleicht man hiermit die Förderung		
von 1853—1864	726,751,516	„
Summa	2,163,742,516	Tonnen,

so ergibt sich, daß die Production und der Verbrauch an Kohlen in diesen letzten 10 Jahren wenigstens halb so groß ist als in den ganzen 72 Jahren vorher.

In gleichem Maaße wie die Kohlenförderung hat sich auch die Anzahl der dabei beschäftigten Bergleute und die der Kohlenwerke selbst vermehrt:

im Jahre 1851 waren 183,389 Mann,
„ 1861 „ 246,613 „

beim Kohlenbergbau beschäftigt, so daß die Anzahl derselben in diesen 10 Jahren um 34,4 Proc. oder jährlich circa um 3 Proc. gestiegen ist; die Anzahl der Kohlenwerke betrug im Jahre

1854	2397
1855	2613
1856	2829
1857	2867
1858	2958
1859	2949
1860	3009
1861	3025
1862	3088
1863	3180
1864	3268,

hat sich also auch um circa 3,1 Proc. pro Jahr vermehrt.

Ueber die Kohlenpreise früherer Jahre läßt sich Bestimmtes nicht ermitteln; für das Jahr 1860 dagegen ergeben sich dieselben nach Hunt's Mineralstatistik zu folgenden Höhen:

		per Tonne
Newcastle	Hauskohle	9 Sh. — P.
	Maschinenkohle	8 „ — „
	Gaskohle und zum Verkohken	5 „ 6 „
Derbyshire	Beste Kohle	9 „ — „
	Gewöhnliche Kohle	6 „ 6 „
North Staffordshire	Beste Kohle	9 „ 2 „
	Gewöhnliche Kohle	6 „ — „
Lancashire	Beste Kohle	6 „ 3 „
	Schlechtere Kohle	5 „ 6 „
Southwales und Monmouthshire	Stückkohle	6 „ 6 „
	Klare Kohle	4 „ 6 „
Schottland im Durchschnitt		4 „ — „
wobei die Gewinnungskosten		
in Derbyshire		5 „ — „
in North Staffordshire		2 „ 6 „
in Schottland		2 „ 8 „

betrugen, so daß dieselben in ganz England zu 4 Sh. 10 P. per Tonne oder circa 2½ Sgr. pro Zoll-Centner angenommen werden können. Diese angegebenen Preise dürften auch jetzt noch bei der Beurtheilung des Werthes von Englands Kohlenproduction maßgebend seyn.

Die Schlüsse aus diesen Zusammenstellungen der bisherigen Kohlenproduction Englands ergeben ganz eigenthümliche Resultate für die Zukunft. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß auch die zukünftige Kohlenproduction Englands mit der fortschreitenden Entwickelung des industriellen Lebens immer gleichen Schritt halten wird und, analog der früheren Zeit, auch für die kommenden Jahre die berechnete Normalzunahme der Production von 3½ Proc. zu Grunde gelegt werden kann. Bei dieser Annahme würde man für ein Jahrhundert, von 1861 an gerechnet, die folgenden, nicht ganz unbedeutenden Förderquanta erhalten:

1861	83,6	Millionen Tonnen
1871	117,9	„
1881	166,3	„
1891	234,7	„
1901	331,0	„
1911	466,9	„
1921	658,6	„
1931	929,0	„
1941	1310,5	„
1951	1848,6	„
1961	2607,5	„

und für eine Förderung von 100,000 Millionen Tonnen würde bei einiger Abrundung der zu Grunde gelegten Production von 1861 dann noch ein Zeitraum von 110 Jahren nothwendig seyn. Es kommt also darauf an festzustellen, ob und wie lange die in England vorhandenen Kohlenlager im Stande sind einer derartigen Production zu genügen.

Bei seiner Abschätzung der englischen Kohlenfelder im Journal of science vom Jahre 1864 nimmt Hr. Hull an, daß es physisch noch möglich seyn wird, die Kohlen bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß (englisch) abzubauen, indem für maschinelle Anlagen bei einer solchen Tiefe die entgegenstehenden Schwierigkeiten wohl zu bewältigen seyn würden und nur die zunehmende Wärme einem tieferen Eindringen Einhalt geböte. Bei deßhalb angestellten Beobachtungen stieg im tiefen Monkwearmouth-Schachte die Temperatur um 1° Fahrenh. auf 60 Fuß, und im Dukinfield-Schachte um 1° F. auf 83', so daß Hr. Hull als Durchschnitt 1° Fahr. Temperaturzunahme auf 50' Tiefe annehmen zu können glaubt; es würde darnach von 50' Tiefe ab, wo eine gleichmäßige Temperatur von 50° Fahr. herrscht, die Zunahme derselben in folgender Weise stattfinden:

Tiefe	Temperatur-zunahme	Temperatur der Erde
bei 50 Fuß	0°	50° Fahr.
1000 „	14°	64° „
2000 „	28°	78° „
3000 „	42°	92° „
4000 „	56°	106° „
5000 „	70°	120° „

Nun ergibt sich zwar aus einer Zusammenstellung über die Gesundheit der Bergleute in England, daß in einem Cornischen Bergwerke noch bei einer Temperatur von 110 — 120° Fahr. (43 — 49° Cels.) gearbeitet wurde, daß aber die Arbeiter dieß nur 20 Minuten hintereinander, ganz nackend und indem Wasser über sie gegossen wurde, aushielten, so daß eine so hohe Wärme eine größere Gewinnung unmöglich machen würde. Jedenfalls wird man über 100° F. (38° Cels.) nicht hinausgehen können, was einer Abbaugrenze von 4000 Fuß Tiefe im Maximum entsprechen würde. Für diese Tiefe ergeben sich nach Hull's Schätzungen noch folgende Kohlenmengen:

In der Kohlengruppe	Kohlenfeld in Quadrat-Meilen	Kohleninhalt Million Tonnen
von Schottland	1920	25,300
Newcastle	1845	24,000
Lancashire }		
Staffordshire } ꝛc.	535	7,594
South Wales	1094	26,560
Cumberland	25	90
in Summa	5419 Quadrat-Meilen	83,544

Millionen Tonnen Kohlen. Nach Hull würde diese Menge hinreichen, den Kohlenbedarf Englands noch auf 1100 Jahre zu decken, wenn derselbe wie 1859 jährlich nur 72 Millionen Tonnen betrüge und weiter keine Steigerung erführe. Nach der oben ausgeführten Berechnung, nach welcher 100,000 Millionen Tonnen nur noch für 110 Jahre ausreichen, werden dagegen die Kohlenfelder Englands in weniger als 100 Jahren bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß bereits vollständig abgebauet seyn, wenn die Zunahme der Consumtion jährlich 3½ Proc. beträgt. Hierin liegt die tiefe Bedeutung der Kohlenfrage für England. Die vielfach für unerschöpflich gehaltenen Kohlenlager würden also nur noch für einen sehr beschränkten Zeitraum zureichen, um den an sie zu stellenden Ansprüchen zu genügen, und diese Zeit bis zur völligen Erschöpfung wird für den Export der englischen Kohle durch die Concurrenz des Auslandes noch bedeutend verkürzt werden. Noch lange bevor sämmtliche Kohlen Englands abgebauet sind, wird dasselbe England, welches noch jetzt durch die große Billigkeit seiner Kohlen den ausländischen Producenten in deren eigenen Ländern Concurrenz macht, aufgehört haben, ein kohlenproducirendes Land von nur einiger Bedeutung zu seyn. Mit der zunehmenden Tiefe werden naturgemäß auch die Selbstkosten steigen, und da die bis jetzt am tiefsten bauende Grube immer noch 1500' bis zur möglichen Abbaugrenze hat, während die billiger producirenden Gruben ihren Betrieb in höheren Teufen haben, so werden

die durchschnittlichen Selbstkosten ihren bisherigen Betrag mit der Zeit bedeutend übersteigen. Diese steigenden Kosten werden bald höher stehen als die Productionskosten kohlenreicherer Länder und dem gleichmäßigen Fortschreiten des Verbrauches von englischer Steinkohle wird dadurch zunächst im Auslande, dann aber auch in England selbst ein Ziel gesetzt werden. Von diesem Zeitpunkte ab wird dann auch der Handel Englands an Bedeutung verlieren, und kohlenreichere Länder, besonders das damit in Ueberfluß gesegnete Nordamerika werden England aus seiner jetzigen Stellung in der Herrschaft über Welthandel und Weltmeer verdrängen. (Berggeist, 1866, Nr. 96 und 97.)

Dampfmaschine in der Braunkohlengrube zu Brennberg in Ungarn.

Bei dem Kohlenbergbaue zu Brennberg wurde durch Hrn. Heinrich Drasche eine Dampfmaschine von 8 Pferdekräften in der Grube selbst aufgestellt, welche zur Förderung, aus einem unter 30 Grad niedergebrachten tonnlägigen Gesenke bis auf die jetzige Förderstrecke, benützt wird. — Diese Dampfmaschine bezieht den Dampf durch eine 3½zöllige gußeiserne, 130 Klafter lange Dampfleitung aus den über Tags aufgestellten Dampfkesseln. Diese Dampfleitung ist zuerst in einer Länge von 24 Klafter über Tags auf einem Gerüste im Freien geführt, läuft dann durch einen 40 Klafter tiefen Schacht in die Grube und gelangt vom Schachte durch mehrere Strecken in verschiedenen Windungen in einer Länge von 66 Klaftern zur Maschine. — Der abziehende Dampf wird in den 35 Klafter von der Maschine entfernten Wassersumpf geleitet, und hier ohne mindeste Belästigung condensirt. Die Dampfröhren sind gut verwahrt, indem dieselben über Tags in mit Asche gefüllten Butten liegen, in der Grube aber mit Hanf umwickelt und sodann sorgfältig mit Lehm beschlagen sind. Ueberdieß ist die Wetter-Circulation in der Grube derart eingeleitet, daß auch im Winter die Wetter aus der Grube durch den Schacht, in welchem die Dampfleitung angebracht ist, auszuziehen genöthigt sind. Der Dampfdruck hat sich bei dieser Länge der Dampfleitung bis jetzt nur um 1 Pfund gegenüber dem Drucke im Kessel vermindert. — Die Maschine, seit mehreren Wochen im Betriebe, hat bis jetzt dem Zwecke vollkommen entsprochen. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, December 1866, S. 413.)

Amerikanische Monitors.

Den Monitor „Miantonomoh," welcher die außerordentliche amerikanische Gesandtschaft nach St. Petersburg geleitet hat, beschreibt der Copenhagener Correspondent des „Nr. B." in folgender Weise: Die Gestalt des Monitors ist äußerst originell. Sein Deck ragt im Ganzen nur 34 Zoll über die Wasserlinie hervor; seine Länge beträgt 259, seine Breite 24 Fuß. Der Bord ist mit einem 7½ Zoll dicken Panzer bedeckt, der noch eine hölzerne Unterlage von 3½ Fuß Dicke hat. Das Deck ist mit ½ Zoll dicken Eisenplatten belegt, die auf einer 9 Zoll dicken Unterlage ruhen. Von diesem Deck erheben sich zwei drohende eiserne Thürme von 9 Fuß Höhe, deren Wände 11 Zoll dick sind. In jedem Thurme befinden sich zwei Geschütze mit einem Kaliber von 15 Zoll. Das Gewicht jedes Geschützes beträgt 21 Tonnen, das jedes Geschosses 480 Pfd. und zur Ladung werden 30, 50 und 60 Pfd. Pulver gebraucht. Jeder Thurm dreht sich mit den Geschützen zusammen auf einer verticalen Achse; diese Bewegung wird durch Hülfe zweier Dampfmaschinen erreicht. Zur Bedienung jedes Geschützes gehören 10 Mann. Außer den beiden Geschützthürmen befindet sich auf dem Decke noch der Thurm für den Steuermanns- und Wachtofficier. Der einzige kleine Mast des Monitors dient nur zum Aufziehen der Signalflaggen. Der Compaß befindet sich in einer Höhe von 10 Fuß über dem Centrum des Steuermannsthurmes. Ueber den Thürmen und dem Deck, ungefähr 12 Fuß oberhalb des letzteren, sind drei Brücken angebracht, von denen eine der Länge und zwei der Breite nach geführt sind. Wenn sich der Monitor in See befindet, gehen die Wellen beständig über das Deck und um

die Thürme bilden sich Brandungen, aber die Brücken werden von keiner Spritzwelle erreicht. Die Schwankungen des Monitors sind auch bei der größten Aufregung des Meeres so gering, daß sie höchstens 5 Grad betragen. Der englische Lootse wunderte sich sehr, es beim starken Wellengange in der Cajüte so ruhig zu finden, als wenn das Fahrzeug im Hafen vor Anker läge. In den Cajüten sind reichlich Ventilatoren zur Erneuerung der Luft und Dampfventile zur Heizung angebracht. Die Luft wird durch 6 Dampfmaschinen eingepumpt; 4 Maschinen von 800 Pferdekräften setzen die beiden Schrauben in Thätigkeit. Außerdem sind 3 Maschinen zum Auspumpen des Wassers da. Im Ganzen hat der Monitor 17 Dampfmaschinen, die sämmtlich auf der Fabrik Esterwood's in Amerika erbaut sind. Die augenscheinliche Festigkeit des Baues und die Erzählungen der Officiere lassen annehmen, daß die Fahrten auf demselben sicherer und angenehmer sind, als auf hölzernen Schiffen. Der „Miantonomoh," 1865 in New-York erbaut, ist am 6. Juni von St. Johns auf New-Foundland abgegangen und am 16. Juni in Queenstown in Irland, d. h. nach 10 Tagen, angekommen, hat also 10½ Knoten in der Stunde zurückgelegt. Da die Schnelligkeit auf 11½ Knoten erhöht werden kann, ist die mittlere Schnelligkeit auf 11 Knoten anzunehmen. Wie ungeheuer der „Miantonomoh" aber auch sey, er erreicht noch lange nicht die Maaße der beiden amerikanischen Monitors „Dictator und „Dunderberg." Letzterer wurde 1865 auf dem Werft des Hrn. Webb in New-York fertig. Die Länge desselben mißt 381, die Breite 73 Fuß. Er enthält 5000 Tonnen und entwickelt eine Dampfkraft von 6000 Pferdekräften, ist mit 4 15zölligen und 12 11zölligen Geschützen bewaffnet und hat 7 Mill. Frcs. gekostet. Dieses Fahrzeug wird für das mächtigste gehalten, das noch je in's Wasser gelassen worden. (Berggeist, 1866, Nr. 69.)

Die neue Thurmuhr in der Tyng's Kirche zu New-York.

Im Mechanics' Magazine vom 5. October 1866, S. 215, ist nach einer Mittheilung im Scientific American in allgemeinen Umrissen eine große Thurmuhr beschrieben, welche von dem amerikanischen Uhrmacher A. S. Hotchkiß construirt wurde, und die als ein in vielen Beziehungen vollendetes Werk betrachtet werden soll. Das aus Gußeisen angefertigte, von vier Säulen getragene Gestell der Uhr hat eine Höhe von 7 (engl.) Fuß; das Stundenrad hat einen Durchmesser von 3 Fuß, während das Minutenrad 27 Zoll im Durchmesser hat. Das Echappementrad von 8½ Zoll Durchmesser macht in 3 Secunden eine Umdrehung, und der an ihm angebrachte Zeiger gibt springend die Secunden an. Sowohl an dem Minuten- als auch an dem Stundenrade sind die zur Auslösung des Schlagwerkes angebrachten Organe eigenthümlich eingerichtet; an der Außenfläche eines jeden dieser beiden Räder sind die entsprechenden Ziffern für die Minuten und Stunden aufgetragen, welche der zugehörige Zeiger dann angibt, so daß also auf dieser Seite das Zifferblatt entbehrlich wird. Hotchkiß scheint die gewöhnliche Stiftenhemmung dabei angewendet zu haben, bei welcher aber die Stifte des Echappementrades eigenthümlich geformt und so angeordnet seyn sollen, daß sie immer genügend eingeölt bleiben, ohne daß das Oel dabei abtropfen oder auf das Rad abfließen kann. Die Räder sind aus Geschützbronze, die Zapfen aus dem besten Stahl und die Pfannen aus dem feinsten Achat gefertigt. Das Pendel hat eine Schwingungsdauer von 3 Secunden; seine Länge, nämlich die Distanz des Schwingungsmittelpunktes von der Drehungsachse, beträgt 29 Fuß 6 Zoll, und seine ganze Länge 31 Fuß (engl.), während das Gewicht der Linse 300 Pfd. beträgt. Die von dem Constructeur angewendete Compensation soll ganz neuer und eigenthümlicher Art seyn, während das Schlagwerk mancherlei Vereinfachungen enthält. Trotz der bedeutenden Dimensionen von Uhr- und Schlagwerk sind die dabei als Motoren angewendeten Gewichte von geringerem Betrage als bei den gewöhnlichen Thurmuhren; das Gewicht für die Uhr ist nur 150 Pfd., und das Treibgewicht für das Schlagwerk 250 Pfd schwer. Die ganze Uhr wiegt gegen 2700 Pfd. und kostete 5000 Dollars (beiläufig 12600 fl.).

Rasche Ausbesserung beschädigter submariner Kabel.

In Folge der in der zweiten Hälfte vom September 1866 stattgehabten Stürme sind die drei submarinen Kabel, welche England und Frankreich, sowie Belgien mit England verbinden, beschädigt worden, so daß die telegraphische Communication aufhörte. Es ist bemerkenswerth, daß die Ausbesserung dieser drei Kabel bei der guten Witterung, wie sie nach den Stürmen eintrat, innerhalb einer Woche vollständig hergestellt und die Linie dem Verkehr wieder übergeben werden konnte. (Mechanics Magazine, 5. October 1866, S. 216.)

Elektrisches Curiosum.

Als der Ingenieur der Atlantic Telegraph Company bei der neulichen Zurückkunft des „Great Eastern" von seiner glücklichen Expedition das Ende des Kabels vom Jahre 1865 — das, nebenbei gesagt, nunmehr auch dem Betriebe übergeben worden ist — mit dem freien Ende des Kabels vom Jahre 1866 metallisch in Verbindung setzte, stellte er provisorisch eine Gesammt-Kabellänge von 3700 Seemeilen her; durch diese ungeheure Telegraphenlinie soll es ihm gelungen seyn, bei bloßer Anwendung eines sogenannten Fingerhutapparates, wobei nämlich statt einer Volta'schen Batterie kleine Stäbchen von Zink und Kupfer in einen silbernen, mit etwas Säure versehenen Fingerhut gebracht wurden, in einer Zeit von etwas mehr als einer Secunde Signale zur neuen Welt zu übersenden. (Mechanics' Magazine, 5. October 1866, S. 216.) — (Es wäre interessant zu erfahren, ob dieser merkwürdige Versuch nicht auch noch später öfters wiederholt worden und dabei so glücklich gelungen ist wie der erste. Auch wäre es weiter von Interesse, zu erfahren, in welcher Weise die Indicatoren des atlantischen Telegraphen durch den Erdstrom afficirt werden, und zu welchen Zeiten und mit welcher Stärke der letztere in jenen submarinen Linien beiläufig auftritt.)

Verfahren zur Fabrication von Eisenvitriol mit Hohofenschlacken; von C. Mène.

Die (pulverisirten) kieselerdehaltigen Schlacken werden mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, und die so erhaltene Masse wird in einem Ofen auf 150° C. erhitzt, um die Gegenwart der gallertartigen Kieselerde zu vermeiden, welche den Flüssigkeiten nicht gestatten würde sich für die Krystallisation zu klären; man braucht letztere Masse nur mit heißem Wasser auszuwaschen und die Flüssigkeit zur Krystallisation abzudampfen. Dieses Verfahren liefert einen Eisenvitriol, welcher die in den Färbereien geschätzten Eigenschaften besitzt.

Ein analoges Verfahren gestattet das salzsaure und salpetersaure Eisenoxyd zu einem viel niedrigeren Preise herzustellen als nach den bisherigen Methoden. (Comptes rendus, t. LXIII p. 931; November 1866.)

Ueber Bereitung von Salpetersäure; von Prof. Dr. R. Wagner.

Seit einigen Jahren hat der Verbrauch der Salpetersäure dergestalt zugenommen, daß die chemische Fabrikindustrie der Consumtion kaum zu folgen im Stande ist. Die Bereitung des Nitrobenzols und der Arsensäure für die Theerfarbenfabriken, die der Schießwolle, des Sprengöls und ähnlicher explosiven Präparate, des salpetersauren Silberoxyds für photographische Zwecke u. s. w. consumiren enorme Quantitäten von Salpetersäure. Mit der Entwickelung der Anwendungen derselben hat nun aber die der Darstellungsart nicht Schritt gehalten und noch immer bereitet man in den chemischen Fabriken die Salpetersäure durch Zersetzen von Natronsalpeter mittelst Schwefelsäure. Daß diese Methode keine rationelle ist, bedarf keiner Auseinandersetzung; das

werthvolle Natron des Natronsalpeters wird dabei in Bisulfat übergeführt, für welches, wenn man von den neuerdings aufgetauchten Vorschlägen der Benutzung dieser Verbindung zur Bereitung von rauchender Schwefelsäure und zum Aufschließen von Kryolith absieht, nicht immer eine entsprechende und lohnende Verwendung vorhanden ist. Die von F. Kuhlmann gemachten Vorschläge, Salpetersäure durch Glühen von Natronsalpeter mit Manganchlorür oder gewissen Sulfaten (Bittersalz, Kieserit, Zinkvitriol) darzustellen, so beachtenswerth sie auch sind, leiden an dem Uebelstande, daß sie nur local Anwendung finden können und daß bei ihnen das Natron des Salpeters als Chlornatrium oder als Sulfat auftritt.

Seitdem die Kryolith- und die Bauxitindustrie Thonerdehydrat massenhaft und billig zu liefern vermögen, scheint es an der Zeit, auf die vollständige und leichte Zerlegbarkeit des Natronsalpeters durch Glühen mit Thonerdehydrat aufmerksam zu machen. Es entweicht ein Gemisch von Salpetersäuredämpfen mit Untersalpetersäure, welches auf die von Kuhlmann angegebene Weise in käufliche Salpetersäure umgewandelt wird, während Thonerde-Natron zurückbleibt, welches entweder für sich Anwendung findet oder durch Kohlensäuregas in Soda und in Thonerdehydrat zersetzt wird, welches von Neuem zum Zerlegen von Natronsalpeter dient. Anstatt des Thonerdehydrates kann, wie directe Versuche gelehrt haben, auch die aus Wasserglas abgeschiedene oder durch Zerlegen von Fluorsilicium mit Wasser erhaltene Kieselsäure angewendet werden. Letztere hat vor der Thonerde den großen Vorzug, daß sie bei weit niedrigerer Temperatur das Nitrat zersetzt. Ein Gemenge von Thonerdehydrat und Kieselsäure, eben so Thonerdehydrosilicat zersetzen den Salpeter ebenfalls. Ist ja die Darstellung der Salpetersäure aus Salpeter durch Erhitzen desselben mit feuchtem Thon eine der ältesten Methoden des Scheidewasserbrennens. (Aus des Verfassers: „Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie, Jahrgang XI S. 249.)

Zur Kenntniß der Pikrinsäure; von Carey Lea.

Der Verfasser hält nur diejenigen Methoden der Reindarstellung der Pikrinsäure für zweckmäßig, welche auf der Unlöslichkeit der pikrinsauren Alkalien in alkalischer Flüssigkeit beruhen. Er sättigt die Säure genau mit kohlensaurem Natron und legt in die vom Harze abfiltrirte Lösung einige Krystalle desselben Salzes, worauf beim Erkalten das pikrinsaure Natron fast vollständig auskrystallisirt. Die durch Zersetzen des Salzes mit überschüssiger Schwefelsäure erhaltene Pikrinsäure wird durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt.

Das beste Reagens auf Pikrinsäure ist eine ammoniakalische Lösung von Kupfervitriol, welche einen grünen Niederschlag gibt. Die Lösung eines Schwefelalkalis in überschüssigem Alkali oder die eines Alkalicyanürs in Ammoniak gibt beim Erwärmen mit Pikrinsäure eine rothe Färbung (in Folge der Bildung von Isopurpursäure); doch zeigt diese Reaction nur $1/4000$ der Säure an, während das erstere Reagens noch $1/5000$ nachweist.

Die Pikrinsäure ist in Schwefelsäure löslich, wenn auch nur in geringer Menge; bei einer gewissen Verdünnung erreicht die Löslichkeit ihr Maximum (mit 11 Volumen Wasser verdünnte Schwefelsäure löst am meisten). Die Lösungen sind jedoch nicht gefärbt, worauf wahrscheinlich auch die Angabe beruht, daß die Pikrinsäure in Schwefelsäure unlöslich sey. Reducirende Substanzen wirken auf eine alkoholische Lösung von Pikrinsäure in verschiedener Weise ein. Eisenfeile und Essigsäure, gemeinsam angewandt, färben bei 100° C. eine solche Pikrinsäurelösung blau, violett oder grünlich, es entsteht nach kurzer Zeit ein schwarzer Niederschlag und die Flüssigkeit färbt sich braun. Das Filtrat wird durch Säuren nicht verändert, durch Alkalien entfärbt. Wurde Pikrinsäure, welche einige Zeit mit Schwefelsäure und Zink digerirt worden war, mit Alkohol gefällt, so erhielt man eine Flüssigkeit, welche sich mit doppelt-kohlensaurem Kali tief blauviolett färbte; die Farbe gieng bald in Schmutzigbraun über und es setzte sich ein in Säuren lösliches, in Alkalien unlösliches Pulver ab. (Aus Silliman's American Journal, durch das chemische Centralblatt.)

Anilinschwarz, als waschechte schwarze Zeichentinte; von Dr. E. Jacobsen.

Diese Zeichentinte bereitet man aus einer auf folgende Weise zusammengesetzten Kupferlösung und Anilinlösung. 1) Kupferlösung: 8,52 Grm. krystallisirtes Kupferchlorid, 10,65 Grm. chlorsaures Natron und 5,35 Grm. Chlorammonium werden in 60 Grm. destillirtem Wasser gelöst. 2) Anilinlösung: 20 Grm. salzsaures Anilin werden in 30 Grm. destillirtem Wasser gelöst und dazu 20 Grm. einer Lösung von arabischem Gummi (1 Gummi, 2 Wasser) und 10 Grm. Glycerin gemischt. 4 Theile der Anilinlösung mit 1 Theil der Kupferlösung in der Kälte gemengt, geben eine grünliche Flüssigkeit, welche direct zum Zeichnen der Wäsche verwendet werden kann, sich aber nur einige Tage lang unzersetzt erhält, weßhalb es nöthig ist, die Flüssigkeiten 1) und 2) getrennt aufzubewahren und erst kurz vor dem Gebrauche zu mischen. Das Zeichnen selbst kann sowohl mit der Feder, als mit Schablone und Pinsel geschehen. Sollte die Flüssigkeit nicht gehörig aus der Feder fließen, so kann man sie mit etwas Wasser verdünnen, ohne befürchten zu müssen daß dadurch die Intensität der Farbe beeinträchtigt würde. Die Zeichnung erscheint auf dem Gewebe zuerst blaßgrün, wird aber bei längerem Liegen an der Luft schwarz; sie schwärzt sich augenblicklich, wenn man die Rückseite des Gewebes mit einem heißen Plätteisen überfährt, oder die Zeichnung über einer Spiritusflamme erwärmt. Da durch trockene Hitze die gezeichneten Stellen leicht brüchig werden, so thut man besser, die Zeichnung dicht über ein Gefäß zu halten, in welchem sich heftig siedendes Wasser befindet. Die Temperatur der entweichenden Wasserdämpfe genügt, um fast augenblicklich die Reaction (es entsteht Anilinschwarz) eintreten zu lassen. Nach dem Dämpfen wäscht man die gezeichnete Stelle leicht in warmem Seifenwasser, wodurch die Farbe schön blauschwarz nuançirt wird. Die Farbe widersteht Säuren und Laugen, und hat man Sorge getragen, daß die Zeichenflüssigkeit die Faser wirklich durchdrungen, d. h. daß die Zeichnung auch auf der verkehrten Seite des Gewebes sichtbar geworden, so ist ein Verblassen in der Wäsche nicht zu befürchten. (Aus des Verfassers „Chemisch-technischem Repertorium," 1866, 1. Halbjahr, S. 2.)

Verfahren zur Darstellung verschiedenartig gefärbter Photographien; von J. A. Gatty.

Mein Verfahren gründet sich auf die Eigenschaft des Kaliumeisencyanids (rothen Blutlaugensalzes), mit gewissen Metallsalzen klare Lösungen zu bilden, welche unlösliche Verbindungen geben, sobald sie mit einem Desoxydationsmittel in Berührung kommen. Als ein solches wirken die Sonnenstrahlen; daher bildet sich auf Papier oder anderem Material, welches mittelst der genannten Lösung präparirt worden, durch Einwirkung des Sonnenlichtes ein vollkommener Niederschlag.

Ich präparire das Papier mit einer concentrirten Lösung von gleichen Theilen Kaliumeisencyanid und salpetersaurem Bleioxyd, weil ich gefunden habe, daß letzteres Salz nicht allein als Mittel zur Erzeugung eines Niederschlags, sondern auch als Hülfsmittel zur Hervorrufung zahlreicher verschiedener Farben, seinem Zwecke sehr wohl entspricht. Nach dem Trocknen wird das Papier etwa eine halbe Stunde lang der Einwirkung der Sonnenstrahlen exponirt und darauf in Wasser ausgewaschen, um sämmtliche nicht angegriffene Theile des Kaliumeisencyanids und salpetersauren Bleioxyds zu entfernen. Meiner Beobachtung zufolge wirkt die Sonne weit rascher, wenn etwas Feuchtigkeit vorhanden ist. Deßhalb bringe ich ein feuchtes, zwischen zwei bis drei Lagen Papier gelegtes Tuch unter das präparirte Papier. Nach dem Auswaschen bleibt das photographirte Bild als ein blaßgrünlicher Niederschlag zurück, welcher sich leicht verschiedenartig färben läßt, wie die nachstehenden Versuche zeigen.

Nr. 1. Blau. Das Bild wurde etwa zehn Minuten lang in eine schwache Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd eingetaucht und dann mit Wasser ausgewaschen.

Nr. 2. Grün. Das auf ganz dieselbe Weise behandelte Bild wurde nach dem Eisenbade noch in eine schwache Lösung von zweifach-chromsaurem Kali gebracht.

Nr. 3. Röthlichbraun. Das Bild wurde in eine Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd getaucht und dann ausgewaschen.

Nr. 4. Braun. Diese Farbe wurde durch Eintauchen des Bildes in ein Gemisch aus einer schwachen Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd und einer solchen von salpetersaurem Kupferoxyd entwickelt.

Nr. 5. Dunkelbraun. Wurde gleichfalls durch Behandlung des Bildes mit einem Gemisch von salpetersaurem Eisenoxyd und salpetersaurem Kupferoxyd erhalten, in welchem jedoch das erstere Salz seiner Menge nach vorwaltete.

Diese wenigen Versuche werden zeigen, daß durch Anwendung von verschiedenen Salzen und von Gemischen derselben zum Entwickeln der Photographien eine große Anzahl von Farbenabstufungen erzeugt werden kann. Eine weitere Farbenreihe läßt sich durch Zerstörung des Blau mittelst Aetzkali hervorbringen, indem letzteres nach dem Auswaschen Eisen- und Bleioxyd hinterläßt, welche sich mit pflanzlichen Farbstoffen verschiedentlich färben lassen.

Diese sämmtlichen Versuche wurden schon vor vier Jahren gemacht, was sehr für die Dauerhaftigkeit der Farben spricht. (Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Nottingham. — Aus der Chemical News, October 1866, S. 202.)

Verwerthung abgearbeiteter Weinhefen zu Leuchtgas und vorzüglicher Hefenkohle für Druckerschwärze.

Hierüber enthält die kürzlich erschienene Fortsetzung von Dr. L. Elsner's „chemisch-technischen Mittheilungen" (Berlin 1867) folgende Mittheilung von Ed. Schlamp, technischem Chemiker in Nierstein a. Rh. Bei der Weinsteinfabrication aus Weinhefen wird die abgearbeitete Hefe, woraus bereits Weinstein, Sprit und Druseröl, sogen. Oenanthäther gewonnen worden ist, in Ballen geformt und auf dem Dampfkessel, in der Sonne oder auf der Oberfläche eines Gasofens getrocknet. Zur Erzeugung von Leuchtgas aus diesem Material werden nun, je nach der vorräthigen Menge desselben, eine, zwei oder drei ꝛc. Retorten eines Gasofens mittelst einer Ladschaufel, welche 1 Ctr. trockener Hefe faßt, rasch beschickt und zwar so, daß ein zweiter Arbeiter mit einem geschmierten Retortendeckel in den Händen bereit steht, um die Retorte augenblicklich zu schließen, sowie die Schaufel entleert aus der beschickten Retorte herausgenommen ist, wodurch eine größere Ausbeute von Leuchtgas erzielt wird. In einer Stunde ist die trockene Destillation vollständig beendigt und wird sodann das Ausziehen der Retorten ähnlich bewerkstelligt wie in den Holzgasfabriken. Die in den Retorten befindlichen glühenden Kohlen werden direct in Eisenblechkästen ausgezogen und ein mit Lehm geschmierter Deckel aufgesetzt, um die Oeffnung möglichst luftdicht zu schließen. Der mit Kohlen gefüllte Kasten bleibt sich so lange selbst überlassen, bis dieselben abgekühlt sind. Das producirte Gas enthält als wesentliche Verunreinigung Kohlensäure und Ammoniak. Es wird dessen Reinigung am zweckmäßigsten dadurch vorgenommen, daß man den Eingang des Reinigers mit staubförmig frisch gelöschtem Kalk und den Ausgang des Reinigungsapparates mit Laming'scher Masse beschickt. Schlamp erhielt aus 1 Ctr. Hefen 400—450 Kubikf. engl. Leuchtgas, welches mit einem 4½ Kubikfußbrenner per Stunde, und einer Wachskerze, wovon 4 Stück = 1 Pfd., auf dem Bunsen'schen Photometer eine Lichtstärke zeigte von 10—12 Wachskerzen. Aus circa 6—7 Ctr. Hefe werden bei der Destillation auf Leuchtgas je nach ihrer Güte 1 Ctr. Kohlen gewonnen, welche sogleich nach ihrer Abkühlung an Schwärzefabrikanten verkäuflich sind.

Chloroform auf eine Beimischung von Alkohol zu prüfen.

Ein einfaches Mittel, um Chloroform auf eine Beimischung von Alkohol zu prüfen, besteht nach Prof. F. J. Otto [12] darin, daß man zu dem fraglichen Chloroform

[12] Dessen ausführliches Lehrbuch der Chemie, Bd. II, Abth. 1, 4. Aufl. S. 770 Anmerkung.

ein Stück Chlorcalcium gibt, um das Wasser zu entfernen, und dann Jod hinzusetzt. War das Chloroform frei von Alkohol, so erscheint es roth gefärbt, andernfalls aber braun.

Bei Anstellung dieser Reaction fand C. D. Braun, daß dieselbe ebenso elegant wie sicher ist. Derselbe empfiehlt indeß noch folgendes Verfahren: Man gibt 2 bis 3 Kubikcentimeter des zu prüfenden Chloroforms in ein Probirglas und läßt dann ein kleines, etwa linsengroßes Kryställchen von Fuchsin einfallen und schüttelt etwas um. Das Kryställchen schwimmt auf der Oberfläche des Chloroforms umher und erscheint bei auffallendem Lichte an einzelnen Kanten und Flächen schön blau. Ist das Chloroform nun im geringsten alkoholhaltig, so erscheint die Flüssigkeit, je nach der Menge des vorhandenen Alkohols tief rosaroth bis carminroth gefärbt; ist das Chloroform aber chemisch rein, so erscheint es durch Fuchsin nur ganz blaßrotb, etwa wie eine mäßig concentrirte Auflösung von Manganchlorür.

Gibt man zu solchem blaßroth gefärbten Chloroform (in welchem das Fuchsinkryställchen noch schwimmt) einen Tropfen Alkohol und schüttelt, so hängen sich intensiv roth gefärbte Tröpfchen an die Wandungen des Glases an, und lösen sich erst bei einem größeren Zusatze von Alkohol zu einer carminroth gefärbten Flüssigkeit. Aether bringt diese Erscheinungen nicht hervor, es entsteht keine carminrothe Färbung, sondern nur eine blaß rosenrothe. Da nun auch Aether ebenso gut wie Alkohol die oben von Otto angegebene Reaction zeigt, die von Braun empfohlene aber nur mit Alkohol eintritt, so kann, wenn man beide combinirt, sowohl Aether wie Alkohol im Chloroform auf höchst einfache Weise nachgewiesen werden. (Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang V, S. 253.)

Die im Betriebsjahr 1865/66 zur Zuckerproduction im Zollverein verwendete Rübenmenge.

In dem Betriebsjahr vom 1. September 1865 bis 31. August 1866 ist in den Staaten des deutschen Zollvereins folgende Menge roher Runkelrüben in der nachgenannten Anzahl von Fabriken zur Zuckerfabrication verarbeitet worden, während in dem unmittelbar vorangegangenen Betriebsjahr vom 1. Sept. 1864 bis 31. August 1865 die ebenfalls nachstehend angegebene Menge von Rüben verarbeitet worden ist. Die Mengen sind Zollcentner:

in	Fabriken.	Betriebsjahr. 1864/65.	Fabriken.	Betriebsjahr. 1865/66.	Unterschied. 1865/66.	
Preußen . .	234	35,823,805	252	36,154,873	331,068	mehr.
Luxemburg .	—	—	—	—	—	
Bayern . . .	6	363,071	5	345,770	17,301	weniger.
Sachsen . .	1	84,400	1	68,310	16,090	weniger.
Hannover . .	1	126,020	3	436,240	310,220	mehr.
Württemberg .	6	1,104,408	6	1,331,559	227,151	mehr.
Baden . . .	1	1,085,371	1	840,814	244,557	weniger.
Kurhessen . .	1	29,376	1	36,289	6,913	mehr.
Thüringen .	2	211,055	2	204,626	6,429	weniger.
Großh. Hessen	—	—	—	—	—	
Braunschweig	18	2,813,698	24	4,034,291	1,220,593	mehr.
Oldenburg . .	—	—	—	—	—	
Nassau . . .	—	—	—	—	—	
Frankfurt . .	—	—	—	—	—	
zusammen	270	41,641,204	295	48,452,772	1,811,568	mehr.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XIX.

Ueber einen zur Meſſung der Geſchwindigkeit eines Geſchoſſes an den verſchiedenen Stellen ſeiner Bahn und für anderweitige Zwecke beſtimmten Chronographen; von F. Baſhforth, Profeſſor der angewandten Mathematik an der Artillerieſchule zu Woolwich.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die ſehr umfaſſende Abhandlung Baſhforth's in den „Proceedings of the Royal Artillery Institution“ von 1866 beſpricht in eingehender Weiſe die bis jetzt von verſchiedenen Seiten für balliſtiſche Unterſuchungen aufgeſtellten Hypotheſen über den Luftwiderſtand, den ein Geſchoß in verſchiedenen Entfernungen von dem Geſchütze in ſeiner Bahn erfährt und geht ſodann auf einige der Verfahrungsweiſen über, welche in neueſter Zeit angewendet wurden, um mittelſt elektroballiſtiſcher Apparate Geſchwindigkeitsmeſſungen auszuführen. Da die von dem Verfaſſer näher betrachteten Apparate von Navez und le Boulengé[13] bloß die Beſtimmung der Geſchwindigkeit eines und desſelben Geſchoſſes an einer einzigen Stelle der Bahn geſtatten, ſo hält er unter Anderem aus dieſem Grunde nur derartige Chronographen für balliſtiſche Zwecke als geeignet, welche die Geſchwindigkeiten eines Projectiles an vielen Stellen ſeines Weges zu regiſtriren vermögen. Den von ihm conſtruirten Chronographen hat der Verfaſſer ſchon im Sommer 1865 dem „Committee on gun cotton“ zur ſpeciellen Unterſuchung vorgelegt, und es zeigte ſich dabei eine große Uebereinſtimmung mit der Anwendung des gleichzeitig benutzten Navez'ſchen Pendelchronographen. Aus den im November und December 1865 mittelſt des neuen Chronographen bei einer nicht ſehr beträchtlichen Zahl von Schießverſuchen erhaltenen Reſultaten ſucht nun der Verfaſſer das ſog. Luftwiderſtands-Geſetz näher zu beleuchten und durch eine naturgemäße Form darzuſtellen. — Wir müſſen uns

[13] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 30.

darauf beschränken, die Einrichtung des von Bashforth construirten Chronographen in kurzen Abrissen vorzuführen, da es uns nicht gestattet seyn kann, bei dieser Gelegenheit auf das Detail der in der vorliegenden Abhandlung angestellten Untersuchungen einzugehen.

Als Grundbedingungen für einen zu ballistischen Zwecken brauchbaren Chronographen stellt der Verfasser (von den von anderen Seiten schon mehrfach und in gründlicher Weise erörterten Anforderungen) die folgenden Sätze oben an: 1) die Zeitangaben müssen mittelst einer genauen Uhr geschehen; 2) der Chronograph muß gestatten, die Flugzeiten mindestens an neun in gleichen gegenseitigen Distanzen befindlichen Stellen der Bahn anzugeben; 3) das längste Zeitintervall, welches der Chronograph anzugeben gestattet, muß mindestens so groß seyn als die größte Flugzeit, welche man bis jetzt bei Bomben ꝛc. zu beobachten Gelegenheit hatte; 4) und 5) sowohl die Angaben der Uhr (durch sogen. Secundenstriche), als auch die Marken, welche beim Durchgange des Geschosses durch eine der Scheiben registrirt werden, müssen unter genau gleichen Umständen und zwar nicht beim Schließen, sondern beim Unterbrechen des entsprechenden Volta'schen Stromes zu Stande kommen; 6) die Anordnung der einzelnen Zielscheiben, der mit Drähten bespannten Schirme nämlich, durch welche das Geschoß während seines Fluges zu passiren hat, muß bei allen in gleicher Weise und von der Art geschehen, daß der Spannungszustand der Drähte vollkommen derselbe ist, ohne daß dieser in Folge der das Projectil begleitenden Luftströmungen ꝛc. dabei eine Aenderung erfahren kann.

Das Princip, welches Bashforth seinem Chronographen zu Grunde legte, ist nicht verschieden von dem, welches bei den bekannten astronomischen Registrirapparaten angewendet wird, und dessen Brauchbarkeit für elektroballistische Versuche ohnehin schon durch Böhm bei seinen Schießversuchen nachgewiesen worden ist. Der einzige Umstand, welcher dem neuen Chronographen wichtige Vortheile verleiht, besteht darin, daß sowohl der Markirstift, als auch der die Marken aufnehmende Cylinder in Bewegung sich befindet, und daß die gleichzeitige Bewegung dieser beiden Organe durch einen und denselben Motor bewirkt wird. Aus der in Fig. 14 dargestellten allgemeinen Uebersicht des neuen Apparates erkennen wir nämlich, daß durch das Schwungrad A direct ein verticaler Cylinder K in Drehung versetzt wird. Dieser Cylinder ist mit präparirtem Papier umgeben, das die Uhrzeichen, sowie die Schußmarken aufzunehmen hat; derselbe ist 12 bis 14 Zoll lang und hat einen Durchmesser von 4 Zoll. Das um die Welle des Schwungrades gelegte Rad B bringt ein Räderwerk M in Bewegung, welches die

Schnur C, D, um die durch das Räderwerk in Drehung versetzte Trommel aufzuwickeln hat. Da diese Schnur mit ihrem oberen Ende bei D an dem innerhalb der Führungsarme G und H vertical abwärts durch den mit der Seite F des Cylinders parallelen Schlitz L verschiebbaren Rahmen S befestigt ist, so werden die an diesem Rahmen durch eigene Organe angebrachten Markirstifte m und m' um gleiche Intervalle von oben nach unten rücken, während der Cylinder eine Umdrehung macht. Die Drehung des Schwungrades wird bloß mittelst einer Kurbel bewerkstelligt, so daß etwa drei Umgänge in zwei Secunden dabei vollführt werden. Jeder Umdrehung des Markircylinders K entspricht eine verticale Bewegung des Rahmens oder Schlittens S von beiläufig $^1/_4$ Zoll. Die Lage der Markirspitzen m und m' wird durch ein Hebelwerk bestimmt, auf welches die Ankerhebel d und d' der Elektromagnete E und E' einwirken. Ist z. B. die Spirale des Elektromagnetes E in die Kette eingeschaltet, und hat man vorher durch das Niederdrücken des Hebels h die Federn s gehoben, so daß die Diamantspitzen m und m' mit der Papierfläche in Berührung kommen, so wird die Spitze m (beziehungsweise m') eine Spirale beschreiben; wird aber während dieser Bewegung der Strom unterbrochen, so wird der Ankerhebel d durch die Abreißfeder f von seiner Anziehungslage abgezogen, und er muß dabei mittelst des Armes a dem Hebelwerke b einen Impuls beibringen, durch welchen die Spitze m aus ihrer Lage seitwärts geschoben wird, so daß also die neue Marke, die sie jetzt beschreibt, mit der vorigen nicht mehr eine und dieselbe Curve bilden kann. Bei einem von Neuem eintretenden Stromschlusse aber wird in Folge der elektromagnetischen Anziehung des Ankerhebels d die Spitze m wieder in eine Lage versetzt, bei welcher sie gleichsam die Fortsetzung der ersten Spirale auf dem Papiere beschreibt. Die Zeit, innerhalb welcher die Markirspitze von einer Stromunterbrechung bis zu einer nächsten, die abermals stattfindet, ihre Lage auf dem Papiere geändert hat, läßt sich direct messen und zwar auf dem Cylinder selbst unter Anwendung einer Theilmaschine oder bei Abwickelung des Papieres mit Benutzung eines mikrometrischen Zirkels u. dgl., wenn gleichzeitig die Uhrzeichen registrirt worden sind. Bei dem vorliegenden Apparate ist die Spirale des unteren Elektromagneten E' in eine Volta'sche Kette eingeschaltet, die bei jedem Doppelschlage eines Halbsecundenpendels unterbrochen wird, und wobei zugleich Glockenzeichen gegeben werden; die Markirspitze m' gibt daher die Uhrzeichen in Secunden auf dem Markircylinder an. Die Spirale des oberen Elektromagnetes E wird durch eine eigene Batterie in Ketten eingeschaltet, in denen die Drähte der Gitterrahmen sich befinden, durch welche das Geschoß während seiner Bewegung gehen, und wobei es

jedesmal einen Theil der Drähte der zugehörigen Scheibe durchbrechen muß; die Kette für den Elektromagneten E wird daher sowohl in dem Momente, in welchem das Geschoß die Mündung des Laufes verläßt, als auch beim jedesmaligen Durchgange desselben durch eine der Gitterscheiben unterbrochen; diese Unterbrechungsmomente werden folglich von der Diamantspitze m markirt, und aus der Vergleichung dieser sogen. Schußmarken mit den Secundenmarken kann man die Flugzeiten des Geschosses für je zwei solche Stellen seiner Bahn messen. Diese Flugzeiten führen dann auf die Geschwindigkeit des Geschosses an jeder solchen Stelle, wenn man von einer geeigneten theoretischen Grundlage bei der Berechnung ausgeht.

Die Einrichtung der zum Registriren dienenden Markirstifte mit dem zugehörigen Hebelwerke ist aus Fig. 15 zu ersehen. In Folge des Niederdrückens des Hebels h (Fig. 14) wird der Arm p gehoben und der aus Uhrfedern gebildete, um die Achse C, D drehbare Hebel s bringt den Markirstift m′ in sichere Berührung mit der Oberfläche des Markircylinders; die Bewegung des Stiftes ist durch eine Oeffnung des Bogens k, durch welche er geht, begrenzt, und es behält die Markirspitze ihre Lage während ihrer verticalen Verschiebung, bis die Kette des Elektromagnetes E′ unterbrochen wird, zu welchem dieser Markirstift gehört. Tritt nun diese Stromunterbrechung ein, so wird durch Abziehen des Ankerhebels d′ (Fig. 14) der Arm a′ nach der Richtung des Pfeiles um ein kurzes Intervall plötzlich verschoben, und hierdurch erhält der Hebel b′ einen Impuls, mit welchem er so weit aus seiner vorigen Lage verrückt wird als die innerhalb des Lagers bei c′ angebrachte Oeffnung es ihm gestattet; da aber der Arm b′ mit dem Metallbogen k einen um die Achse A, B drehbaren Hebel bildet, so wird dieser Bogen eine kurze Drehung um diese Achse annehmen, welche dem Markirstifte m′ mitgetheilt wird, und der also in Folge dieser Einwirkung eine seitliche Drehung machen muß.

Wird der Chronograph in Thätigkeit gesetzt, so hat man zuerst mittelst einer bei Y angebrachten Schraube das Räderwerk M mit dem Rade B zum Eingriff zu bringen, und mittelst einer Regulirungsvorrichtung bei J kann dieser Eingriff gehörig geregelt werden. Werden nun die Gitterscheiben in gehörigen, unter sich gleichen Distanzen auf dem Schießplatze aufgestellt, die Stromläufe der Batterien, zu denen die Elektromagnete E und E′ gehören, richtig angeordnet, und das Schwungrad A mittelst einer Kurbel in Drehung versetzt, so ist der Apparat zur Anstellung von Schießversuchen vorbereitet.

Wie die Gitterscheiben angeordnet werden müssen, um der genannten

Bedingung zu entsprechen, ergibt sich, da derlei Einrichtungen ohnehin schon hinreichend bekannt sind, bei praktischen Versuchen von selbst, weßhalb wir auf die vom Verfasser in seiner Abhandlung hierfür gegebenen Vorschriften ꝛc. nicht einzugehen brauchen. Ebenso können wir die von ihm gegebene Anleitung, um die Angaben der Schußmarken mit Benutzung der Zeitmarken unter Zuhülfenahme einer Art Theilmaschine in Zeitintervalle zu verwandeln, weglassen, da die hierfür einzuschlagenden Verfahrungsweisen hinreichend bekannt sind.

XX.

Theorie der Schwungräder für calorische Maschinen; von Rob. Röntgen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei den calorischen Maschinen wird bekanntlich die Bewegung der Arbeitsmaschinen in denjenigen Perioden, wo die treibende Kraft nicht wirkt, durch ein einseitiges Gewicht oder Uebergewicht, welches im Ringe des Schwungrades angebracht ist, bewerkstelligt. In der Regel und am einfachsten wird dieß dadurch erhalten, daß man die eine Hälfte des Ringes hohl und die andere massiv gießt. Es ist im Ganzen leicht, dieses Mehrgewicht auf der einen Seite zu berechnen, wenn man die Widerstände, welche bei der Bewegung der Maschine entstehen, kennt. Nach den Untersuchungen und Berechnungen des Verfassers an bestehenden calorischen Maschinen sind diejenigen, welche beim Rückgange der beiden Kolben erzeugt, und die also vorzüglich durch die Verdünnung und nachherige Verdichtung der eingesogenen kalten Luft, Oeffnen der Ventile, Reibung der Kolben ꝛc. hervorgebracht werden, so groß, daß zu ihrer Ueberwindung dieselbe mechanische Arbeit erforderlich ist, die zur Ueberwindung der Widerstände der Arbeitsmaschinen dient. Diejenigen Widerstände, welche bei der umgekehrten Bewegungsrichtung der Kolben, also dann entstehen, wenn die treibende Kraft thätig ist, mögen vielleicht stark die Hälfte der ersteren betragen.

Da uns bis jetzt über die Größe dieser Widerstände, also auch über die Berechnung der Uebergewichte, sowie überhaupt über die des Gesammtgewichtes des Schwungringes von einer anderen Seite noch nichts bekannt geworden ist, so haben wir uns erlaubt, eine derartige Berech-

nung, gestützt auf sorgfältige Vermessungen und Beobachtungen, an (Ericsson'schen) calorischen Maschinen in Nachstehendem mitzutheilen.

Wir bezeichnen zu dem Ende den Widerstand der Arbeitsmaschinen auf die Warze des Krummzapfens reducirt mit Q, den Halbmesser $AC = CB$ Fig. 1 des Warzenkreises mit r; das Uebergewicht des Schwungringes mit K, die Differenz zwischen diesem und dem ganzen Gewichte desselben mit M, und die treibende Kraft der Lenk- oder Kurbelstange mit P. Endlich nehmen wir an, der Halbmesser des Schwungringes sey auch $= r$, und die Lenkstange behalte bei ihrer Bewegung stets eine zum Durchmesser AB des Warzenkreises parallele Richtung, oder mit anderen Worten, die Lenkstange sey im Verhältniß zur Kurbel $AC = CB$ sehr lang, was für die Berechnung einfacher ist. Freilich weicht diese Annahme von der Wirklichkeit nicht unbedeutend ab, da in der Regel die Länge der Kurbel in der der Lenkstange circa $2^1/_4$mal enthalten ist, indessen vergrößert sie nur, bei demselben Gewichte des Schwungringes, den Grad der Ungleichförmigkeit, und zwar nach der Berechnung um das 1,3 bis 1,4fache.

Die Bewegung der Kurbel geschehe im Sinne des Pfeils. In A ist alsdann die auf Umdrehung verwendete Kraft der Lenkstange $= 0$, in R erreicht sie ihr Maximum $= P$ und in B ist dieselbe wieder $= 0$. Zwischen A und R, sowie zwischen R und B erreicht sie also Werthe, die zwischen 0 und P liegen. Der Widerstand der Arbeitsmaschinen ist dagegen in jedem Punkte des Warzenkreises $= Q$. Das Uebergewicht K setzt der treibenden Kraft P bei seiner Hebung einen ungleichen Widerstand entgegen. Ist die Warze des Krummzapfens in A, so befindet sich der Schwerpunkt des Uebergewichtes in R, in diesem Falle ist offenbar sein Widerstand gegen die Drehung der Kurbel $= 0$. Kommt A nach R, so rückt der Schwerpunkt von R nach B, und in diesem Falle ist der Widerstand gegen Drehung ein Maximum, nämlich $= K$. Erreicht endlich A oder die Warze des Krummzapfens den Punkt B, so gelangt R, d. i. der Schwerpunkt des Uebergewichtes, nach N, und dann ist wieder der Widerstand desselben $= 0$. Zwischen R und B, sowie zwischen B und N ist demnach letzterer größer als 0 und kleiner als K. Sobald R den Punkt N überschritten hat, sinkt das Uebergewicht durch den Bogen NAR herunter, wobei die Warze des Krummzapfens den Halbkreis BNA beschreibt und Kurbel, Lenkstange ꝛc. wieder in ihre ursprüngliche Stellung versetzt werden.

Indem nun K durch den Bogen NAR heruntersinkt, verrichtet es offenbar die mechanische Arbeit:

$$K \,.\, NR = 2rK.$$

Diese Arbeit muß nun der Summe der Arbeiten der Widerstände

gleich seyn. Der Widerstand Q der Arbeitsmaschinen erfordert aber, indem er durch den Bogen NAR überwunden wird, die Arbeit

$$\pi r Q,$$

und da die Arbeit des Widerstandes, der durch die Reibung der Kolben, Compression der kalten Luft ꝛc. entsteht, 2mal so groß ist, so haben wir:

$$2rK = \pi rQ + 2\pi rQ = 3.\pi rQ,$$

$$\text{also } K = 1{,}5\,\pi Q = 4{,}712\,Q \quad \ldots\ldots \text{(I)}$$

Da wir nun aus der Zahl der Pferdestärken, dem Halbmesser r des Warzenkreises oder des Schwungringes und der Umdrehungsgeschwindigkeit desselben, Q leicht berechnen können, so ist damit auch sofort K bestimmt.

Untersuchen wir nun, wie groß die Leistung der Kraft P seyn muß. Dieselbe hat 1) den Widerstand Q der Arbeitsmaschinen durch den Weg πr und dann 2) den des Uebergewichtes K durch den Weg $2r$ zu überwinden. Da nun die mechanische Arbeit von P für jede Kurbelumdrehung $2rP$ ist, so hat man:

$$2rP = \pi rQ + 2rK,$$

oder wenn man für K den Werth aus (I) setzt:

$$2rP = \pi rQ + 3.\pi rQ = 4.\pi rQ,$$

daher

$$P = 2\pi Q = 6{,}2832\,.\,Q \quad \ldots\ldots \text{(II)}$$

Steht nun die Warze des Krummzapfens in A, so ist die drehende Kraft von $P = 0$, der Widerstand aber $= Q$. Kommt A nach R, so ist die drehende Kraft $= 2\pi Q = 6{,}2832\,.\,Q$. Da in diesem Falle der Schwerpunkt von K nach B gekommen ist, so widersteht K der drehenden Bewegung mit seinem vollen Gewichte, d. h. mit K oder mit $4{,}712\,Q$; außerdem beträgt auch hier der Widerstand der Arbeitsmaschinen Q, so daß der Gesammtwiderstand $= 5{,}712\,Q$ ist. Es überbietet demnach die drehende Kraft P den Widerstand um $6{,}2832\,Q - 5{,}712\,Q$. Zwischen A und R muß es demnach einen Punkt geben, wo die drehende Kraft von P der entgegenwirkenden drehenden Kraft von K und dem Widerstande Q der Arbeitsmaschinen das Gleichgewicht hält. Es möge D dieser Punkt seyn und α der Winkel, den alsdann die Kurbel mit dem Durchmesser AB bildet. Ist aber die Warze der Kurbel in D, so ist der Schwerpunkt des Uebergewichtes in E, welcher Punkt ebensoweit von R absteht als D von A. Und denkt man sich C mit E verbunden, so muß $< ECR = \alpha$ seyn. Bezeichnet nun die Linie EF das Gewicht von K, so ist die daraus resultirende Kraft EG, welche der drehenden Bewegung der Kurbel widersteht, wie leicht erhellt:

$$EG = EF\,.\,\sin\alpha = K\,.\,\sin\alpha = 1{,}5\,\pi\,Q \sin\alpha.$$

Drückt nun die Linie GH noch den Widerstand Q der Arbeitsmaschinen aus, so ist die widerstehende drehende Kraft $= EH$

$$= Q + 1{,}5\,\pi\,Q \sin\varphi = Q\,(1 + 1{,}5\,\pi \sin\alpha).$$

Die drehende Kraft von P im Punkte D möge DJ seyn, alsdann muß offenbar $DJ = EH$ genommen werden. Aber

$$DJ = P \sin\alpha = 2\,.\,\pi\,Q \sin\alpha.$$

Wir haben also:

$$2\,.\,\pi\,Q \sin\alpha = Q\,(1 + 1{,}5\,\pi \sin\alpha)$$

$$2\,\pi \sin\alpha = 1 + 1{,}5\,\pi \sin\alpha$$

$$0{,}5\,\pi \sin\alpha = 1$$

$$\sin\alpha = \frac{1}{0{,}5\,.\,3{,}1416} = 0{,}6366,$$

daher $\alpha = 39^0\ 32',3 = 39{,}538^0$.

In dem Punkte U, der von B um den Bogen $\alpha = 39{,}538^0$ absteht, muß wieder die drehende Kraft von P den Widerständen das Gleichgewicht halten. Ist aber die Warze des Krummzapfens von D nach U gekommen, so hat der Schwerpunkt des Uebergewichtes die Höhe EW zurückgelegt. Auf dem Wege DU muß nun offenbar die mechanische Arbeit von P größer, dagegen auf den Strecken AO und ZB kleiner seyn als die des Gesammtwiderstandes. Das „Mehr" der mechanischen Arbeit von P auf dem Wege DU wird daher auf die Beschleunigung der Massen, insbesondere also auf die Beschleunigung des Schwungringes sammt Uebergewicht $(M + K)$ verwandt. Umgekehrt wird diese Beschleunigung, wenn P die Strecken AO und ZB durchläuft, wieder zugesetzt. — Wir erhalten demnach die Arbeit, welche jene Beschleunigung in Anspruch nimmt, wenn wir von der Arbeit der Kraft P auf dem Wege DU diejenige abziehen, welche die Hebung von K auf die Höhe EW und der Widerstand Q bei Durchlaufung des Bogens DRU erfordert.

Die Arbeit von P auf dem Wege DU beträgt:

$$DU.P = 2.CO.P = 2.r\cos\alpha P = 2r\cos\alpha\,.\,2\pi\,Q = 4\cos\alpha\,\pi\,r\,Q.$$

Der Widerstand Q erfordert, indem er durch den Bogen DRU überwunden wird, die Arbeit:

$$Q\ .\ \text{Bogen } DRU.$$

Aber Bogen DRU ergibt sich aus der Proportion: $180 : 180 - 2\alpha = \pi r : x$, woraus $x = \frac{180-2\alpha}{180}\,\pi r = \frac{90-\alpha}{90}\,\pi r$ ist. Demnach hat man:

$$Q\ .\ \text{Bogen } DRU = \frac{90-\alpha}{90}\,\pi\,r\,Q.$$

Da K auf die Höhe EW gehoben wird, so ist hierzu die mechanische Arbeit:

$K.EW = 2.CS.K = 2.r\cos\alpha.K = 2r\cos\alpha.1{,}5\,\pi Q = 3\cos\alpha\,\pi r Q$

nothwendig.

Bezeichnet v_0 die Geschwindigkeit, welche der Schwungring und das Uebergewicht besitzen, wenn die Warze der Kurbel in D steht, v_1 aber diejenige, wenn die Warze den Punkt U erreicht hat, so beträgt die hierzu verwendete Arbeit:

$$\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2).$$

Wir haben demnach folgende Gleichung:

$$4\cos\alpha\,\pi r Q = \frac{90-\alpha}{90}\pi r Q + 3\cos\alpha\,\pi r Q + \frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2).$$

Also:

$$\begin{aligned}\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) &= \cos\alpha\,\pi r Q - \frac{90-\alpha}{90}\pi r Q \\ &= \left(\cos\alpha - \frac{90-\alpha}{90}\right)\pi r Q \\ &= (0{,}7712 - 0{,}5607)\,\pi r Q \\ &= 0{,}2105\,\pi\, r\, Q\end{aligned}$$

oder endlich

$$\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) = 0{,}6613\, r Q \quad \ldots\ldots \text{(III)}$$

Ist nun v die mittlere Warzengeschwindigkeit bei jeder Umdrehung, $\frac{1}{n}$ der Grad der Ungleichförmigkeit, so hat man bekanntlich:

$$\frac{v_1 + v_0}{2} = v$$

$$\text{oder } v_1 + v_0 = 2v$$

$$\text{und } v_1 - v_0 = \frac{1}{n}v,$$

$$\text{daher } v_1^2 - v_0^2 = \frac{2}{n}v^2 \quad \ldots\ldots \text{(IV)}$$

Wird dieser Werth oben substituirt, so entsteht:

$$\frac{M+K}{2g}\cdot\frac{2}{n}v^2 = 0{,}6613\, rQ$$

$$\text{oder } \frac{1}{n}v^2(M+K) = 31\tfrac{1}{4}\cdot 0{,}6613\, rQ = 20{,}6656\, rQ \quad \ldots \text{(V)}$$

Ist also $\frac{1}{n}$ und v bekannt, so hat man:

$$M + K = 20{,}6656 \frac{rQn}{v^2},$$

und setzt man $M + K$ und v als bekannt voraus, so ergibt sich:

$$\frac{1}{n} = \frac{20{,}6656\, r\, Q}{(M+K)\, v^2}.$$

Den Werth von Q kann man nun leicht berechnen. Die Kurbel mache pro Minute u Umdrehungen und N sey die Anzahl der Pferdestärken, welche die Arbeitsmaschinen zu ihrem Betriebe erfordern, alsdann muß

$$v = \frac{2\pi r u}{60} = \frac{\pi r u}{30} = 0{,}1047\, r u \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VI)}$$

seyn. Multiplicirt man aber die Geschwindigkeit v der Warze des Krummzapfens mit dem Widerstande Q daselbst, so erhält man die Leistung pro Secunde, also N Pferdestärken oder $480 . N$ preuß. Fußpfund, da eine Pferdestärke in Preußen 480 Fußpfund beträgt. Wir haben demnach:

$$v\, Q = 0{,}1047\, r\, u\, Q = 480\, N,$$

mithin:

$$Q = \frac{480}{0{,}1047} \cdot \frac{N}{ru} = 4584 \frac{N}{ru} \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VII)}$$

Wird dieser Werth in (V) eingesetzt, so entsteht:

$$\frac{1}{n} v^2 (M+K) = 20{,}6656 \,.\, r \,.\, 4584 \frac{N}{ru} = 94705 \frac{N}{u}.$$

Es ist also:

$$M + K = 94705 \frac{Nn}{u v^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VIII)}$$

oder

$$(M + K)\, v^2 = 94705 \frac{Nn}{u}.$$

Wir haben hierbei angenommen, daß der mittlere Halbmesser des Schwungringes r sey, daß also auch der Schwerpunkt von K den Abstand r von der Drehachse C besitze. Ist dagegen der mittlere Halbmesser des Schwungringes $= R$, also auch der Abstand jenes Schwerpunktes von $C = R$, ist ferner für diesen Fall das Uebergewicht $= U$, das übrige Gewicht des Schwungringes $= G$, die mittlere Geschwindigkeit desselben $= c$, so muß bei gleicher lebendiger Kraft beider Schwungringe

$$(M + K)\, v^2 = (G + U)\, c^2$$

seyn, d. h. das eine Product muß durch das andere ersetzt werden können. Wir haben also auch:

$$(G + U)\, c^2 = 94705 \frac{Nn}{u}$$

oder

$$G + U = 94705 \frac{Nu}{uc^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (IX)$$

Beispiel 1.

Es sey $N = 1$, die Zahl der Umdrehungen pro Minute (u) $= 44$, der mittlere Halbmesser (R) des Schwungringes 2,282 Fuß und der Grad der Ungleichförmigkeit $\left(\frac{1}{n}\right)$ werde zu $\frac{1}{30}$ angenommen, n sey also $= 30$; wie groß ist $G + U$ und U?

Setzt man in (VI) R statt r, so geht v in c über; es ist also:

$$c = 0{,}1047\, Ru = 0{,}1047 \,.\, 2{,}282 \,.\, 44 = 10{,}512 \text{ Fuß},$$

$$\text{mithin } c^2 = 10{,}512 \,.\, 10{,}512 = 110{,}502.$$

Aus (IX) ist also:

$$G + U = 94705 \frac{1 \,.\, 30}{44 \,.\, 110{,}5} = \frac{2841150}{4862} = 583 \text{ Pfd.}$$

Wird in (VII) R statt r gesetzt, so entsteht:

$$Q = 4584 \frac{N}{Ru} = 4584 \frac{1}{2{,}282 \,.\, 44} = \frac{4584}{100{,}4}$$

$$= 45{,}7 \text{ Pfd. beinahe.}$$

Nun ist nach (I) K oder $U = 4{,}712\, Q$, daher

$$K = 4{,}712 \,.\, 45{,}7 = 215 \text{ Pfd.}$$

Bei einer calorischen Maschine, welche besonders zum Abdrehen von Messing bestimmt war und bei der N, u und R die oben angegebenen Werthe besaß, betrug nach den sorgfältigen Vermessungen und Berechnungen des Verfassers $U = 210$ bis 220 Pfd., und G etwa 361 Pfd., mithin $U + G = 571$ bis 581 Pfd. Wir glauben, daß diese Angaben nicht um 10 bis 15 Pfd. von der Wahrheit abweichen.

Uebrigens wird bei diesem Gewichte, da die Lenkstange nicht sehr vielmal länger ist als die Kurbel, der Grad der Ungleichförmigkeit größer seyn als $\frac{1}{30}$. Er wird bei dem gewöhnlichen Verhältniß zwischen Länge der Kurbel und Lenkstange $1 : 2^1/_8$ bis $1 : 2^1/_4$ etwa 1,4mal so viel betragen, d. i. $1{,}4 \,.\, \frac{1}{30} = \frac{14}{300} = \frac{1}{21}$ bis $\frac{1}{22}$. Dieß ist auch für die meisten Zwecke, zu welchen calorische Maschinen angewandt werden, durchaus hinreichend.

Beispiel 2.

Für eine zweipferdige calorische Maschine sey $R = 37$ Zoll $= 3{,}083$

Fuß, $u = 38$ und $\frac{1}{n}$ werde zu $\frac{1}{30}$ angenommen, wie groß ist U und $G + U$?

Nach Formel (VII) ist, wenn man R statt r setzt:

$$Q = 4584 \frac{2}{3{,}083 \cdot 38} = 78{,}3.$$

Aus (I) ist:

$$K = 4{,}712 \cdot Q = 4{,}712 \cdot 78{,}3 = 369 \text{ Pfd.}$$

Für $G + U$ hat man:

$$G + U = 94705 \frac{2 \cdot 30}{38 \cdot c^2},$$

c aber ergibt sich aus (VI):

$$c = 0{,}1047 \cdot 3{,}083 \cdot 38 = 122{,}65 \text{ Fuß},$$

daher:

$$G + U = 94705 \frac{2 \cdot 30}{38 \cdot 122{,}65} = 1219 \text{ Pfd.}$$

Hiernach werden wir nun auch mit Leichtigkeit das Gewicht der schwereren und leichteren Seite des Schwungringes bestimmen können. Es sey Fig. 2, ABC die schwerere und ADC die leichtere Seite desselben, B der Schwerpunkt der einen und D der anderen. Wiegt die leichtere Seite x Pfd., so wiegt die schwerere $x + U$ Pfd. Daher haben wir:

$$\begin{aligned} x + x + U &= G + U \\ 2x &= G \\ x &= \frac{G}{2} \\ \text{und } x + U &= \frac{G}{2} + U. \end{aligned}$$

Für unser 1. Beispiel ist:

$$\begin{aligned} 2x + 215 &= 583 \\ 2x &= 368 \\ x &= 184 \text{ Gewicht der leichteren Seite.} \\ x + U &= 184 + 215 = 399 \text{ Pfd. Gewicht der schwereren Seite.} \end{aligned}$$

Nunmehr können wir auch die Dimensionen des Schwungringes berechnen.

Es sey $abcd$, Fig. 3, der Querschnitt der gefüllten oder schwereren, $efgh$ der der hohlen oder leichteren Hälfte des Schwungringes. R sey der mittlere Halbmesser beider Hälften in Zollen, B sey die Breite und D die

Dicke des Ringes, b und d möge die Breite und Tiefe der Höhlung in der leichteren Hälfte, Alles in Zollen gegeben, bezeichnen.

Der kubische Inhalt der gefüllten Hälfte beträgt alsdann

$$\pi\, RBD \text{ Kubikzoll} = \frac{\pi . RBD}{1728} = 0{,}00182\, RBD \text{ Kubikfuß},$$

1 Kubikf. Gußeisen wiegt circa 460 Pfd., mithin 0,00182 RBD Kubikfuß;

$$460 \,.\, 0{,}00182\, RBD = 0{,}837\, RBD \text{ Pfd.} \quad . \quad . \quad (X)$$

Dieß ist das Gewicht der schwereren Hälfte und $= x + U$.

Der kubische Inhalt der Höhlung beträgt:

$$\pi\, Rbd \text{ Kubikzoll} = \frac{\pi Rbd}{1728} = 0{,}00182\, Rbd \text{ Kbf.}$$

Dieser Raum gefüllt gedacht, liefert das Uebergewicht auf der anderen Seite. Das Gewicht hiervon beträgt:

$$460 \,.\, 0{,}00182\, Rbd = 0{,}837\, Rbd \text{ Pfd.} \quad . \quad . \quad . \quad (XI)$$

und dieß muß $= U$ seyn.

Sobald also R, B und b als bekannt vorausgesetzt werden, lassen sich D und d aus beiden Gleichungen bestimmen.

Bei der einpferdekräftigen calorischen Maschine war $R = 2{,}282$ Fuß $= 27{,}384$ Zoll, $B = 3{,}75$, $b = 2{,}917$ Zoll, $x + U = 399$ und $U = 215$ Pfd., wie groß ist D und d?

Nach Gleichung (X) ist:

$$0{,}837 \,.\, 27{,}384 \,.\, 3{,}75 \,.\, D = 399$$

$$D = \frac{399}{0{,}837 \,.\, 27{,}384 \,.\, 3{,}75} = 4{,}6 \text{ Zoll.}$$

Aus (XI) hat man:

$$0{,}837 \,.\, 27{,}384 \,.\, 2{,}917 \,.\, d = 215$$

$$d = \frac{215}{0{,}837 \,.\, 27{,}384 \,.\, 2{,}917} = 3{,}2 \text{ Zoll.}$$

Untersuchen wir nunmehr noch, ob auch wirklich der Mangel an mechanischer Arbeit von Seiten der Kraft P auf den Strecken AO und ZB, Fig. 1, jenem Ueberschusse auf dem Wege DU gleich ist. In diesem Falle müssen wir das Gewicht des Schwungringes auch aus diesem Mangel an Arbeit berechnen können.

Indem also der Schwungring die Bogen UB und AD durchläuft, muß er seine auf dem Bogen DRU empfangene lebendige Kraft wieder abgeben und seine Geschwindigkeit v_1, die er in U besitzt, muß in D wieder $= v_0$ seyn. Denn auf dem Wege BNA kann er Nichts an lebendiger Kraft verlieren, weil nach unserer Annahme die mechanische Arbeit des Uebergewichtes K, wenn der Schwungring jenen Bogen durch-

läuft, dieselbe mechanische Arbeit leistet, welche die Gesammtwiderstände erfordern. Wenn wir also zu der mechanischen Arbeit von P auf den Wegen ZB und AO noch die aufgenommene lebendige Kraft des Schwungringes $\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2)$ legen, so müssen wir die Arbeit erhalten, welche der Widerstand Q der Arbeitsmaschinen auf den Bogen UB und AD und die Hebung des Gewichtes K durch die Höhen VN und RS erfordert.

Die Arbeit von P auf den Wegen AO und ZB beträgt, da diese Strecken offenbar gleich groß sind:

$$2(r - r\cos\alpha)\,P = 2r(1 - \cos\alpha)\,2\pi Q.$$

Die Arbeit, welche K erfordert, um durch die Wege VN . RS gehoben zu werden, ist

$$2(r - r\cos\alpha)\,K = 2r(1 - \cos\alpha)\,1{,}5\pi Q.$$

Für die Arbeit des Widerstandes Q durch die gleichen Bogen UB und AD haben wir:

$$\frac{\alpha}{90}\pi r Q;$$

denn es verhält sich:

$$180 : 2\alpha = \pi r : x,$$

$$\text{woraus } x = \frac{2\alpha}{180}\pi r = \frac{\alpha}{90}\pi r \text{ ist.}$$

Hiernach können wir folgende Gleichung bilden:

$$(1-\cos\alpha)\,4\pi r Q + \frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) = (1-\cos\alpha)\,3\pi Q + \frac{\alpha}{90}\pi r Q$$

oder:

$$\begin{aligned}\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) &= \frac{\alpha}{90}\pi r Q - (1-\cos\alpha)\,\pi r Q\\ &= \left(\frac{\alpha}{90} - (1-\cos\alpha)\right)\pi r Q\\ &= (0{,}4393 - 0{,}2288)\,\pi r Q\\ &= 0{,}2105\,\pi r Q\end{aligned}$$

oder $$\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) = 0{,}6613\, r Q.$$

Mithin derselbe Werth, den wir unter (III) gefunden haben.

Untersuchen wir noch, ob die Bewegungsverhältnisse beim Sinken des Uebergewichtes dieselben sind, wie beim Steigen. Wir müssen uns hier K in zwei Theile zerlegt denken, von welchem der eine, etwa X, beim Sinken dieselbe Arbeit leistet, welche die Widerstände der Kraftmaschine, vor Allem also die Reibung der beiden Kolben (Arbeits- und

Speisekolben), die Verdünnung und Verdichtung der kalten Luft ꝛc. erfordern, und der andere Y die Arbeit der Arbeitsmaschinen vollführt. Denken wir uns die ersteren Widerstände auf die Lenkstange reducirt, so erfordern sie zu ihrer Ueberwindung die Arbeit $2rQ_1$, wenn wir dieselben mit Q_1 bezeichnen; dieselbe Arbeit verrichtet aber auch X beim Sinken von der Höhe $2r$; es muß demnach X dem Q_1 in allen Punkten seiner Bahn das Gleichgewicht halten. Der andere Theil Y hat beim Niedergehen die Arbeit des Widerstandes Q_1 der Arbeitsmaschinen zu leisten. Demnach muß

$$2rY = \pi r Q$$

oder $Y = \frac{\pi}{2} Q$ seyn.

Es sey nun A, Fig. 4, derjenige Punkt, in welchem die drehende Kraft AB von Y dem Widerstande Q gleich ist, alsdann muß offenbar

$$Y \sin\beta = AB = Q$$

$$\text{oder } \frac{\pi}{2} Q \sin\beta = Q$$

$$\sin\beta = \frac{2}{\pi} = 0{,}6366$$

$$\text{und} < \beta = 39{,}538^0 \text{ seyn.}$$

Denselben Werth haben wir auch in Fig. 1 für $< \alpha$ gefunden.

Die Arbeit von Y, indem dieser Theil von K durch die Sehne AG sinkt, beträgt:

$$2 \,.\, FM \,.\, Y = 2r \cos\alpha\, Y = 2r \cos\alpha \frac{\pi}{2} Q$$

$$= \cos\alpha\, \pi r Q.$$

Der Widerstand Q legt dabei den Bogen AEG zurück. Dieser ist

$$(180 : 180 - 2\alpha = \pi r : x) = \frac{90 - \alpha}{90} \pi r,$$

also die Arbeit von Q:

$$\frac{90 - \alpha}{90} \pi r Q.$$

Hat nun der Schwungring, wenn der Schwerpunkt des Uebergewichtes in A ist, die Geschwindigkeit w_0, hat er, wenn dieser Punkt nach G gekommen ist, die Geschwindigkeit w_1, so ist die vom Schwungringe aufgenommene Arbeit:

$$\frac{M + K}{2g} (w_1^2 - w_0^2).$$

Wir haben demnach:

$$\cos\alpha\ \pi r Q = \frac{90-\alpha}{90}\pi r Q + \frac{M+K}{2g}(w_1^2 - w_0^2)$$

oder

$$\frac{M+K}{2g}(w_1^2 - w_0^2) = \left(\cos\alpha - \frac{90-\alpha}{90}\right)\pi r Q.$$

Denselben Werth fanden wir für $\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - v_0^2)$; woraus wir ersehen, daß $w_1^2 - w_0^2 = v_1^2 - v_0^2$ ist. Da aber $v_1^2 - v_0^2 = \frac{2}{n}v^2$ war, so muß auch $w_1^2 - w_0^2 = \frac{2}{n}v^2$, d. h. $w_1 - w_0$ muß $= \frac{1}{n}v$ seyn, oder der Grad der Ungleichförmigkeit muß beim Sinken des Uebergewichtes derselbe seyn, wie beim Steigen.

Die Geschwindigkeiten, welche der Schwungring besitzt, wenn sich der Schwerpunkt des Uebergewichtes in B, W, N, X und X_1 Fig. 1 befindet, lassen sich leicht ermitteln.

Da der Schwungring auf dem Wege oder Bogen UB die halbe lebendige Kraft abgibt, die er auf dem Wege DRU empfangen hat, so muß, wenn wir die Geschwindigkeit, die der Schwerpunkt des Uebergewichtes in N besitzt, mit w bezeichnen:

$$\frac{M+K}{2g}(v_1^2 - w^2) = 0{,}33065\ Q$$

seyn. Seite 94.

Mithin

$$(M+K)(v_1^2 - w^2) = 20{,}6656\, r Q,$$

oder $$(M+K)w^2 = (M+K)v_1^2 - 20{,}6656\, r Q \quad . \quad . \quad (1)$$

Kommt der Schwerpunkt von N nach X, und ist in X seine Geschwindigkeit $= w_0$, so ergibt sich, wie eine einfache Betrachtung zeigt, w_0 aus der Gleichung:

$$\frac{M+K}{2g}(w^2 - w_0^2) = \frac{1}{2}\left(\frac{\alpha}{90} - (1-\cos\alpha)\right)\pi r Q,$$

oder

$$(M+K)(w^2 - w_0^2) = 20{,}6656\, r Q$$

$$(M+K)w_0^2 = (M+K)w^2 - 20{,}6656\, r Q.$$

Und wenn man für $(M+K)w^2$ den Werth aus (1) setzt:

$$(M+K)w_0^2 = (M+K)v_1^2 - 41{,}3312\, r Q \quad . \quad . \quad (2)$$

Gelangt der Schwerpunkt nach X_1, so ist seine Geschwindigkeit bekanntlich $= w_1$ und man hat hierfür

$$\frac{M+K}{2g}(w_1^2 - w_0^2) = \left(\cos\alpha - \frac{90-\alpha}{90}\right)\pi r Q = 0{,}6613\, r Q$$

$$(M + K)(w_1^2 - w_0^2) = 41{,}3312\, r\, Q$$
$$(M + K) w_1^2 = (M + K) w_0^2 + 41{,}3312\, r\, Q.$$

Und setzt man für $(M + K) w_0^2$ den Werth aus (2), so entsteht:

$$(M + K) w_1^2 = (M + K) v_1^2 \quad \ldots \quad (3)$$

Indem der Schwerpunkt von X_1 bis R sinkt, gewinnt der Schwungring das an Geschwindigkeit, was er auf dem Wege NX verloren hat. Ist demnach die Geschwindigkeit in $R = x$, so muß seyn:

$$\frac{M + K}{2g}(w_1^2 - x^2) = 0{,}33065\, r\, Q$$

oder

$$(M + K)(w_1^2 - x^2) = 20{,}6656\, r\, Q$$
$$(M + K) x^2 = (M + K) w_1^2 - 20{,}6656\, r\, Q.$$

Substituirt man für $(M + K) w_1^2$ den Werth aus voriger Gleichung, so entsteht:

$$(M + K) x^2 = (M + K) v_1^2 - 20{,}6656\, r\, Q. \quad \ldots \quad (4)$$

Ebenso findet man für die Geschwindigkeit y, welche der Ring besitzt, wenn der Schwerpunkt nach E gelangt:

$$(M + K) y^2 = (M + K) v_1^2 - 41{,}3312\, r\, Q. \quad \ldots \quad (5)$$

Denselben Werth findet man auch für v_0, wenn man dieß aus der Gleichung

$$\frac{M + K}{2g}(v_1^2 - v_0^2) = 0{,}6613\, r\, Q \text{ (Seite 89)}$$

entwickelt.

Aus diesen Darstellungen folgt:

1) der Schwerpunkt hat in N und R gleiche Geschwindigkeit w oder x;
2) sind die Geschwindigkeiten in X und E gleich, nämlich $w_0 = v_0$ oder y;
3) sind dieselben in X_1 und W gleich, $w_1 = v_1$.

Kennt man nun v_1, so ist dadurch auch w, w_0 ꝛc. bestimmt.

Zur Entwickelung von v_1 aber dienen die Gleichungen:

$$v_1 + v_0 = 2v$$
$$\text{und } v_1 - v_0 = \frac{1}{n} v,$$

woraus man hat:

$$2 v_1 = \left(2 + \frac{1}{n}\right) v$$
$$\text{und } v_1 = \frac{1}{2}\left(2 + \frac{1}{n}\right) v$$

Es ist daher

$$v_1^2 = \frac{1}{4}\left(4 + 4 \cdot \frac{1}{n} + \left(\frac{1}{n}\right)^2\right) v^2$$

Oder, wenn man $\left(\frac{1}{n}\right)^2$ gegen $4 \cdot \frac{1}{n}$ als sehr klein vernachlässigt:

$$v_1^2 = \frac{1}{4}\left(4 + 4 \cdot \frac{1}{n}\right) v^2 = \left(1 + \frac{1}{n}\right) v^2.$$

Setzen wir dieß in die Gleichungen (1), (2), (3) ꝛc. ein, so entsteht:

$$(M + K)\, w^2 = (M + K)\left(1 + \frac{1}{n}\right) v^2 - 20{,}6656\, r\, Q.$$

Mithin:

$$w \text{ oder auch } x = \sqrt{\frac{(M+K)\left(1+\frac{1}{n}\right) v^2 - 20{,}6656\, r\, Q}{M + K}} \quad . \quad (A)$$

Ferner:

$$(M + K)\, w_0^2 = (M + K)\left(1 + \frac{1}{n}\right) v^2 - 41{,}3312\, r\, Q,$$

oder

$$w_0 = v_0 = y = \sqrt{\frac{(M+K)\left(1+\frac{1}{n}\right) v^2 - 41{,}3312\, r\, Q}{M + K}} \quad . \quad (B)$$

Endlich:

$$w_1 = v_1 = \sqrt{\left(1 + \frac{1}{n}\right) v^2} = v \sqrt{1 + \frac{1}{n}} \quad . \quad (C)$$

Anmerkung. Da v die Geschwindigkeit des Schwungringes für den Halbmesser r, c dagegen die für den Radius R bezeichnet, so darf man auch c statt v setzen, wenn man nur statt r, R in die Rechnung einführt.

Beispiel 3.

Für die einpferdekräftige calorische Maschine war $R = 2{,}282$ und $c = 10{,}512$ Fuß, Q betrug 45,7 und $M + K$ oder $G + U = 583$ Pfd.; endlich war $\frac{1}{n} = \frac{1}{30}$; wie groß ist v_1 oder w_1, v_0 oder w_0 und w oder x?

Es ist nach (C)

$$v_1 = w_1 = 10{,}512 \sqrt{1 + \frac{1}{30}} = \frac{10{,}512\sqrt{390}}{30}$$

$$= \frac{10{,}512 \cdot 30{,}496}{30} = 10{,}6858 \text{ Fuß.}$$

Für v_0 oder w_0 haben wir, nach (B)

$$v_0 = w_0 = \sqrt{\frac{583 \cdot \frac{31}{30} \cdot 110{,}502 - 41{,}3312 \cdot 2{,}282 \cdot 45{,}7}{583}}$$

$$= \sqrt{\frac{66570 - 4310}{583}} = 10{,}3339 \text{ Fuß}.$$

Endlich ist w oder x nach (A)

$$w = \sqrt{\frac{583 \cdot \frac{31}{30} \cdot 110{,}502 - 20{,}6656\, r\, Q}{583}}$$

$$= \sqrt{\frac{66570 - 2155}{583}} = 10{,}5114$$

d. i. sehr nahe die mittlere Geschwindigkeit v.

Es läßt sich auch allgemein beweisen, daß die Geschwindigkeit, welche die Warze des Krummzapfens in A und B oder der Schwerpunkt des Uebergewichtes in R und N besitzt, also die Geschwindigkeiten w oder x der mittleren Geschwindigkeit v sehr nahe gleich sey.

Aus (1) ist:

$$(M + K)\, v_1^2 = (M + K) w^2 + 20{,}6656\, r\, Q$$

und wenn man statt v_1^2 den obigen Werth setzt:

$$(M + K)\left(1 + \frac{1}{n}\right) v^2 = (M + K)\, w^2 + 20{,}6656\, r\, Q.$$

Nach Gleichung (V) ist aber:

$$(M + K)\, v^2 = 20{,}6656\, n\, r\, Q \quad \ldots\ldots \quad (\alpha)$$

Daher:

$$20{,}6656\, n\, r\, Q \left(1 + \frac{1}{n}\right) = (M + K)\, w^2 + 20{,}6656\, r\, Q$$

oder

$$(M + K)\, w^2 = 20{,}6656\, r\, Q\, (n + 1 - 1) = 20{,}6656\, n\, r\, Q \quad . \quad (\beta)$$

Aus (α) und (β) folgt:

$$(M + K)\, v^2 = (M + K)\, w^2$$

d. h. $v = w = x$,

sehr nahe, weil eigentlich $v_1^2 = \frac{1}{4}\left(4 + 4n + \left(\frac{1}{n}\right)^2\right) v^2$ war, und also $\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{n}\right)^2$ vernachlässigt worden ist.

Ermitteln wir schließlich noch den Wirkungsgrad der (Ericsson'schen) calorischen Maschinen.

Wir nehmen an, daß die mechanische Arbeit, welche durch die Reibung der beiden Kolben ꝛc., wenn dieselben von der expandirten heißen Luft bewegt werden, in Anspruch genommen wird, für jede Kurbelumdrehung der Hälfte der Arbeit gleich sey, welche die Arbeitsmaschinen erfordern, also $= \pi r Q$ sey. Da die auf die Lenkstange übertragene Arbeit pro Kurbelumdrehung $4 \pi r Q$ beträgt, so würde die Totalleistung der Maschine $= 5 \pi r Q$ betragen. Hiervon wird nur $2 \pi r Q$ zur Bewegung der Arbeitsmaschinen nützlich verwandt, woraus man also den Wirkungsgrad:

$$\frac{2 \pi r Q}{5 \pi r Q} = 0{,}4$$

also nur 40 Procent der Totalleistung erhält. Vielleicht ist diese Zahl noch eher etwas zu hoch als zu niedrig.

Remscheid, im December 1866.

XXI.

Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" findet sich Bd. IX S. 462 — anschließend an den Bericht über die im technischen Verein für Eisenhüttenwesen in mehreren Generalversammlungen eingehend behandelte Frage über Dampfkessel-Constructionen und Betrieb — eine kurze Notiz über einen Vortrag des Oberingenieurs Daelen, in welchem dieser bedeutende Techniker Westphalens eine originelle Idee seiner, wenn auch in ihrem ausgesprochenen Princip nicht neuen, so doch noch nirgend zur Ausführung gekommenen Verdampfungsmethode entwickelte.

In Bd. X S. 191 der erwähnten Zeitschrift ist diese durchaus noch nicht als abgeschlossen zu betrachtende Erfindung, deren vollendeter Einführung im Gegentheile noch bedeutende, wenn auch wohl nicht als unbesiegbar anzusehende Hindernisse im Wege stehen, in ihren Grundgedanken weiter erläutert, weßhalb wir uns erlauben, die bezügliche Stelle hier wörtlich aufzunehmen.

„Bei der gewöhnlichen Einrichtung der Dampferzeuger wird bekannt-

lich der Wirkungsgrad dadurch um ein außerordentlich Bedeutendes herabgezogen, daß die den Kessel umspülenden Feuergase mit einer ziemlich hohen Temperatur durch den Schornstein entweichen. Eine Verbesserung wird schon in Etwas erzielt, indem man statt der natürlichen Zugwirkung durch den Schornstein die künstliche durch Ventilatoren, Exhaustoren ꝛc. anwendet, so daß die Feuergase einen merklich größeren Theil ihrer Wärme an das zu verdampfende Wasser abgeben. Immer geschieht aber diese Wärmeabgabe durch die Kesselwandung hindurch als Wärmeleiter, und es ist nicht möglich, selbst unter Voraussetzung langer Vorwärmer, die Feuergase unter die Temperatur des zu erzeugenden Dampfes abzukühlen, weßhalb ein beträchtlicher Theil der in den Feuergasen enthaltenen Wärme auch hier noch verloren geht, abgesehen von dem zum Betriebe der Exhaustoren oder Ventilatoren erforderlichen Kraftaufwande.

Ausgehend von der ähnlichen Erscheinung, daß Metalle im Tiegel geschmolzen mehr Brennmaterial für gleichen pyrometrischen Effect erfordern, als wenn, wie im Flammofen, die Feuergase unmittelbar auf das zu erhitzende Metall einwirken können, übertrug Daelen diese Betrachtung auch auf die in den Dampfkesseln erfolgende Dampferzeugung und schloß, daß dieselbe bei directer Einwirkung der Feuergase auf das Wasser, wie im Flammofen der Flamme auf das zu erhitzende Metall, bedeutend intensiver und mit geringerem Brennmaterialaufwande stattfinden müsse. Er erprobte dieß praktisch, indem er auf dem Herde eines Puddelofens Wasser verdampfte und fand daß mit der gleichen Brennmaterialmenge ein mindestens viermal größeres Wasserquantum in Dampf verwandelt werden konnte, als bei indirecter Einwirkung des Feuers auf das Wasser, z. B. in einer Abdampfpfanne.

Es handelte sich behufs des Betriebes der Dampfmaschinen noch um die Anwendung dieses Principes zur Erzeugung von Hochdruckdampf, und hierzu construirte Daelen, nachdem er bereits im Juni 1859 um ein betreffendes Patent eingekommen war, seinen eigenthümlichen Dampfgenerator als Versuchsapparat. Die damit angestellten Versuche ergaben zwar das Resultat, daß die Construction des Apparates, namentlich in Bezug auf Feuerung und Zuführung des Brennmateriales, nicht den praktischen Anforderungen entsprechen konnte; dagegen erwies sich das Princip als richtig, so daß es der Zukunft überlassen bleiben muß, in richtiger Ausführung des richtigen Princips die constructiven Schwierigkeiten glücklich zu überwinden.

Der Daelen'sche Dampfgenerator ist in Fig. 1 und 2 in zwei Verticaldurchschnitten theilweise dargestellt. A, A ist der eigentliche, das

Wasser enthaltende Kessel, in welchem die Feuerbüchse B sich befindet. Die Kesselwand ist nach unten in den Untersatz D verlängert. C ist der neben dem Kessel angebrachte Kohlenbehälter. Die Kohlen werden aus demselben mittelst der Schnecke b in das Windzuleitungsrohr a, a und von da durch die Schnecke c auf den Tisch f befördert. Der letztere ist von der ringförmigen Platte g, g umgeben, auf welcher die Verbrennung der Kohlen stattfindet. Die Platte g, g kann behufs Reinigung von Asche durch das Getriebe h, i in Rotation versetzt und durch den um die Achse e drehbaren Hebel m gehoben und gesenkt werden. In der Figur ist g, g gesenkt gezeichnet.

Die Achse d, d mit den conischen Rädern n, o und p, q dient zur Bewegung der Schrauben b und c. Die Gläser k und k' lassen die Beobachtung des Feuers zu.

Mit dem Kessel ist eine Luftpumpe verbunden, welche durch das Windrohr a, a, dem zu erzielenden Dampfdrucke entsprechend, stark comprimirte kalte Luft in den Feuerraum bläst, so daß die Verbrennung hier unter hohem Drucke sehr intensiv stattfindet. Die Rauchgase werden durch das oben am Deckel der Feuerbüchse angebrachte Ventil in den Wasserraum des Kessels gepreßt, bringen hier durch unmittelbaren Contact das Wasser zur Verdampfung und entweichen mit dem gespannten Dampfe gemischt durch das Dampfrohr zur Dampfmaschine, welche dann also eigentlich durch ein Gemisch von Dampf und heißer Luft getrieben wird.

Die zum Betriebe der Luftpumpe aufgewendete Arbeit wird reichlich durch das den gespannten heißen Gasen entsprechende Arbeitsvermögen wieder aufgewogen. Es läßt sich wohl nicht mit Unrecht behaupten, daß dieses, wie Eingangs bemerkt, bereits mehrfach angeregte System der Verwendung der Rauchgase, ähnlich wie in einer calorischen Maschine, jedenfalls die Zukunft für sich hat, wenn es über Kurz oder Lang möglich geworden seyn sollte, die entschieden bedeutenden constructiven Schwierigkeiten zu überwinden. Um in diesem Sinne anregend zu wirken, theilte der Erfinder den Fachgenossen seine noch nicht abgeschlossene Idee mit."

Im Anschluß an den vorstehenden Artikel enthält unsere Quelle das Wesentliche über die in der Generalversammlung des technischen Vereines für Eisenhüttenwesen vom 20. August 1865 stattgehabte Discussion in Betreff der neuen Daelen'schen Dampferzeugungsmethode, sowie eine kurze Beschreibung einer ähnlichen Erfindung von Lefroy.

Wir erlauben uns daher, auch diese Mittheilungen im Auszuge hier folgen zu lassen.

Der Daelen'schen Angabe, „daß er bei den anfänglichen Verdampfungsversuchen im offenen Puddelofen mindestens das Vierfache der gewöhnlichen Verdampfung erzielt habe," wurde von einer Seite entgegengehalten, „daß nicht nur absolute Verdampfung, sondern auch das starke Mitreißen von aufspritzenden Wassertheilchen durch den scharfen Zug des Ofens Anlaß zu dem außergewöhnlichen Resultate gegeben habe." „Es widerspreche wenigstens der Theorie, das letztere auf die reine Verdampfung zurückzuführen. Nach den Brix'schen Versuchen hätten mittelmäßige Kesselanlagen schon einen Nutzeffect von etwa $^2/_3$ der durch die Kohle theoretisch im Maximum zu erzielenden Verdampfung ergeben; mit ganz vollkommenen Einrichtungen würde man auf 80 bis selbst 90 Proc. kommen können. Nehme man an, daß 1 Pfund Kohle im Stande sey, 10 und selbst 14 Pfund Wasser zu verdampfen, so erscheine die Erreichung des obigen Resultates mindestens als unwahrscheinlich."

Von anderer Seite wurde dagegen bemerkt, „daß es bei den weit auseinander gehenden Ansichten über den Nutzeffect der heutigen Kesselanlagen vorab darauf ankomme, ob Hr. Daelen diesen Nutzeffect hoch oder niedrig angeschlagen habe," worauf dieser erwiederte „daß er die vorgebrachten theoretischen Resultate für die Verdampfung nicht als unbedingt maßgebend anerkennen könne." „Bezüglich der möglicherweise fortgerissenen Wassertheilchen sey es sehr wesentlich, daß dieselben keineswegs als für den Nutzeffect verloren betrachtet werden könnten, da dieselben vielmehr noch in irgend einer Weise im Gemische von Verdampfungs- und Verbrennungsproducten, auf dessen Erzielung es bei der neuen Methode überhaupt nur abgesehen sey, zur Wirkung kämen."

Gelegentlich wurde auch zur Vermeidung der früher besprochenen Uebelstände der Brennmaterialzuführung die Anwendung gasförmiger Brennmaterialien [14] vorgeschlagen, und empfohlen, diese Zuführung mittelst eines Luftstromes zu injiciren und diese Art der Gasinjection auch bei dem Hohofenbetriebe vermittelst der Gebläseluft zu versuchen.

Auch wurde des von Pascal in Lyon in den Jahren 1857 bis

[14] Hierbei werden die Brennmaterialien bekanntlich zuerst einer trockenen Destillation unterworfen, die erhaltenen brennbaren Gase dann an den Ort geleitet, wo die größte Hitze erzeugt werden soll und dieselben mit der gehörigen Luftmenge vermischt, wirklich verbrennen. Daß auf diese Weise, namentlich bei zweckmäßiger Regulirung des Luftzutrittes zu den brennbaren Gasen, sich bezüglich des Brennmaterialverbrauches auch bei der Dampferzeugung — wie bei metallurgischen Zwecken ꝛc. ꝛc. — ein günstiges Resultat erzielen läßt, ist gar nicht zu bezweifeln.

1858 angestellten, auf ähnlichen Principien basirten Versuches der Dampferzeugung erwähnt und bemerkt, daß der damals construirte Apparat mit Alternativfeuerung unter 2 Atmosphären Druck eingerichtet gewesen und zum Betriebe einer 16pferdigen Schiffsmaschine verwendet worden sey. „Es habe sich dabei angeblich eine Ersparniß von 50 Proc. Brennmaterial, gleichzeitig aber auch der Uebelstand ergeben, daß der Cylinder nach verhältnißmäßig kurzer Dienstzeit durch die Ablagerung von Verbrennungsrückständen zerstört worden sey. Die Sache habe keine weitere Folge gehabt, und es sey anzunehmen, daß die Ausführung sich nicht bewährt habe."

Was dagegen die Erfindung von Lefroy betrifft, so seyen auch bei ihr — nach dem Engineer, der in Nr. 484 vom 7. April 1865 eine Beschreibung und Zeichnung darüber lieferte — die Hauptpunkte die folgenden:

1) Verbrennung unter künstlich hervorgebrachtem hohem Drucke,

2) Vermischung der Verbrennungsproducte mit dem zu verdampfenden Wasser, resp. dem dadurch erzeugten Dampfe und

3) Umsetzung der in den Verbrennungsgasen enthaltenen Wärmemenge in mechanische Arbeit.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit dieses Systemes nehme der Erfinder nicht weniger denn 90 bis 95 Proc. Ersparniß für sich in Anspruch.

In Fig. 3 und 4 ist dieser neue Dampfgenerator abgebildet. „Darin ist A der Ofen und E, E der Kessel, zwischen welchen der cylindrische Raum oder das Gehäuse J, J sich befindet. Die Roststäbe, von welchen einer bei a im Durchschnitte gezeigt ist, sind hohl und mit Wasser gefüllt. Der Ofen hat keinen Rauchfang oder Kamin und ist immer geschlossen, ausgenommen wenn die Thüre des Reinigungsloches e zum Reinigen der Roststäbe geöffnet ist. O ist das Rohr zur Einführung des Brennmateriales, über welchem noch drei Abtheilungen Q, R, S sich befinden, deren jede eine Charge Brennmaterial enthält, welches dem Ofen durch die Thüren oder Schieber $o^1, o, ^2 o^3$ zugeführt wird. Die Schieber werden durch das Handrad W folgendermaßen bewegt: U ist eine Achse, welche von dem Handrade mittelst zweier conischen Räder gedreht wird. Auf der Achse U sind die Däumlinge u^1, u^2, u^3 befestigt, deren Form nebst den Thüren oder Schiebern genauer in Fig. 4 dargestellt ist. Diese Däumlinge sind so gegeneinander gestellt, daß wenn u^1 auf dem äußersten Punkte steht, u^2 und u^3 um 120 resp. 240 Grad von diesem Punkte abstehen. Die Däumlinge u^1, u^2, u^3 greifen die Thüren oder Schieber o^1, o^2, o^3 und ziehen dieselben successive heraus, bis das Loch des Schiebers mit der darüber befindlichen Abtheilung correspondirt,

wodurch dann das Brennmaterial von einer Abtheilung zur anderen und schließlich durch den Canal O in den Ofen passirt. Jeder Däumling nebst zugehörigem Schieber bleibt auf dem äußersten Punkte während eines Drittels der vollen Umdrehung der Achse U, und sobald der Däumling nicht mehr in dieser Weise auf den Schieber wirkt, kommen die Spiralfedern v^1, v^2, v^3 zur Geltung, indem sie durch ihre Zusammenziehung die Schieber schließen und die Passage des Brennstoffes bis zur nächsten Wirkung des Däumlings hemmen.

Die Uebertragung der Bewegung ist so eingerichtet, daß das Handrad W seinen vollen Umgang gleichzeitig mit der vollen Umdrehung der Achse U vollendet. T ist ein Behälter mit Petroleum, welches durch den Hahn t in die Abtheilung Q gelassen wird. Die Brennstofffstücke in Kugelform werden in den Kasten P aufgegeben und können mittelst des Hebels r und des Schiebers s leicht in die Abtheilung Q gelassen werden, um mit dem Petroleum durch die anderen Abtheilungen zum Ofen geschafft zu werden. M ist ein Heißwasserbehälter, welcher den Canal O umgibt, vermittelst einer gewöhnlichen Druckpumpe immer mit Wasser gefüllt gehalten wird und so den Kessel stets mit heißem Wasser speist.

B ist der Arbeitscylinder einer gewöhnlichen oscillirenden Hochdruckdampfmaschine; C ist der Cylinder der Luftpumpe, auf derselben Achse schwingend. Ihre Kolbenstangen sind durch einen Rahmen verbunden. c ist ein Hebel, um das Ventil des Luftcylinders auszulösen, so daß, wenn es erforderlich ist, das Gebläse unterbrochen werden kann, ohne die Maschine stillzustellen.

Die comprimirte Luft geht vom Cylinder C durch ein biegsames Rohr f, f in das Blaserohr F. Die gasigen Verbrennungsproducte werden durch das Wasser des Kessels in der Richtung der gekrümmten Pfeile getrieben. G ist das Sicherheitsventil; h, h sind Probirhähne. K ist die Oeffnung zum Abblasen mit einem gewöhnlichen Abblasehahne k. L ist das Kesselspeiserohr, mit dem Heißwasserbehälter M communicirend; y, y ist das Dampfrohr."

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß sowohl den oben angeführten Mittheilungen über Lefroy's Erfindung, als auch den oben angezogenen Versuchen Pascal's gegenüber Hr. Daelen bei jener Versammlung die Priorität mit vollstem Rechte für sich in Anspruch genommen hat, indem er anführte: „daß er schon in den Jahren 1851 bis 1852 mit anderen namhaften Technikern über den Gegenstand sich besprochen habe und auch zu jener Zeit schon von dem Verwaltungsrathe des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins ermächtigt worden sey, eine gewisse Summe auf die erforderlichen Versuche zu verwenden."

Wir unsererseits können uns nur freuen, daß es ihm gelungen ist, durch diese Versuche die neue und originelle Dampferzeugungsmethode wenigstens principiell festzustellen, und indem wir ihm gerne für seine dießfallsigen Bemühungen und Erfolge unsere volle Anerkennung zollen, wünschen wir zugleich, daß es ihm bald gelingen möge, die Schwierigkeiten, welche derselben zur Zeit in constructiver und praktischer Hinsicht noch entgegenstehen, zu besiegen. G. Delabar.

XXII.

Notizen über Gas- und Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar.

Ueber die Gas- und Heißluftmaschinen ist seit unseren letzten Berichten[15] nicht viel Neues bekannt geworden. Wir haben nur einige Patente, die im Laufe des verflossenen Jahres auf solche Maschinen genommen worden sind, zu notiren.

So ist dem Fabrikanten L. Schwartzkopff in Berlin am 12. April 1866 ein Patent auf einen durch Zeichnung und Beschreibung nachgewiesenen, als neu und eigenthümlich erachteten Dampf- und Luft-Motor auf fünf Jahre für den Umfang des preußischen Staates ertheilt worden.[16] Näheres ist uns aber diese Maschine nicht bekannt geworden.

Ebenso ist dem Eugen Langen und dem Nic. Aug. Otto in Cöln am 21. April 1866 ein Patent auf eine nach der vorgelegten Zeichnung und Beschreibung als neu und eigenthümlich erachtete atmosphärische Gaskraftmaschine auf fünf Jahre für den Umfang des preußischen Staates ertheilt worden.[17]

Ueber diese letztere Maschine enthält Armengaud's Génie industriel vom August 1866, S. 109 eine kurze Notiz, die folgendermaßen lautet:

„Wenn man Gas im Inneren eines verschlossenen Metallgefäßes entzündet, so theilt sich die entwickelte Wärme den dabei erzeugten Verbrennungsgasen mit. In Folge dessen üben diese Gase, sofern man ihre

---

15 Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 249, 329 und 409, Bd. CLXXX S. 23.

16 Berggeist, April 1866, Nr. 32.

17 Berggeist, April 1866, Nr. 34.

Ausdehnung verhindert, einen zur Oberfläche des Gefäßes proportionalen Druck aus. Dieser Druck müßte sich gleich bleiben, wenn ihnen keine Wärme entzogen würde; er vermindere sich aber in Wirklichkeit schnell, weil die erzeugte Wärme durch die Wände des Metallgefäßes absorbirt werde."

„Angestellte Versuche hätten gezeigt, daß das Zeitintervall zwischen der Erwärmung, folglich der Ausdehnung des Gases, und der Abkühlung, also der darauffolgenden Zusammenziehung desselben, sehr kurz ist. Folglich verliere man, indem man die Expansionskraft dieser erhitzten Gase als bewegende Kraft anwende, wenigstens wenn man dieselben nach der Verbrennung sich nicht sehr schnell ausdehnen läßt, einen Theil der bei der Verbrennung erzeugten Wärme durch die Cylinderwände der Maschine, und mit diesem Wärmeverlust gehe natürlich auch ein entsprechender Theil der bewegenden Kraft verloren."

„Indem man die gewöhnliche Anordnung der Kolbenstange, Treibstange und Kurbel zur Uebertragung der Expansionskraft des Gases vom Kolben auf die Kurbelwelle anwende, habe diese Kraft nicht allein die mechanische Arbeit, welche ihr widersteht, sondern auch die Trägheit aller Maschinentheile zu überwinden, und dazu komme noch die Bewegung des Kolbens, welche bei dieser Einrichtung auf eine für die Kurbelwirkung sehr nachtheilige Art übertragen werde. Die erhitzten Gase könnten sich also in einer solchen Maschine nicht mit der nöthigen Schnelligkeit ausdehnen und es müsse natürlich in Folge dessen ein beträchtlicher Verlust der Nutzwirkung entstehen."

„Die ebenerwähnten Thatsachen berücksichtigend, seyen die HHrn. E. Langen und A. Otto in Cöln zu dem Schlusse gelangt, daß eine directe und ökonomische Anwendung der durch die Explosion der Gase erzeugten Triebkraft nicht möglich sey. Sie hätten deßhalb eine Maschine angeordnet, deren Wirkung auf das Princip gegründet sey, die bei der Explosion der Gase erzeugte Wärme dadurch in mechanische Arbeit umzusetzen, daß man den gasförmigen Verbrennungsproducten gestattet, sich hinter dem Kolben (dem kein ernstlicher Widerstand entgegenstehe) sehr schnell auszudehnen, und so die Rückbewegung des Kolbens gegen das hinter ihm in Folge der raschen Ausdehnung und Abkühlung der Gase entstandene theilweise Vacuum durch den atmosphärischen Druck verrichten lasse."

Diese neue Maschine ist, wie hieraus folgt, eine atmosphärische Gasmaschine, deren Wirkung in der mechanischen Arbeit des äußeren atmosphärischen Druckes besteht, und bei welcher die Explosion des Gasgemisches bloß zur Herstellung eines verdünnten Raumes dient.

So sehr wir das dieser Maschine zu Grunde liegende Princip als ein richtiges anerkennen, so müssen wir doch deren gelungene Ausführung und praktische Anwendbarkeit noch bezweifeln. Denn nicht nur besteht dem Gesagten zufolge auch bei ihr, wie bei allen Explosionsmaschinen, der Uebelstand, daß der Kolben stoßweise, gleichsam fliegend, im Arbeitscylinder hin- und hergeworfen wird, wodurch die Maschine natürlich bald Noth leiden muß, sondern auch die Uebertragung der Kolbenbewegung auf die Schwungradswelle wird zweifelsohne, da die Kolbenstange nur während der Rückbewegung des Kolbens mit der Treibwelle in Verbindung stehen kann, während der Hinbewegung aber nothwendig ausgelöst seyn muß, ihre großen und gewiß nicht leicht zu überwindenden Schwierigkeiten haben.

Nach dem Scientific American vom 7. Juli 1866 ist ferner einem Hrn. Mac Donough von Newburgh, N. Y., Nordamerika, am 3. Jan. 1866 ein Patent auf eine neue Heißluftmaschine ertheilt worden. Diese, nach der angeführten Quelle in Fig. 5 dargestellte Maschine besteht aus einem oben offenen und unten geschlossenen Cylinder. Der Ofen oder Feuerraum befindet sich am unteren Ende desselben. Ueber dem Feuer bewegt sich ein sogen. Plunger oder Rumpfkolben als Speisekolben und im oberen Theile des Cylinders überdieß ein zweiter Kolben als eigentlicher Arbeitskolben. Die Luft zur Speisung des Feuers wird in den Cylinder durch Löcher, die an seinem Umfang angebracht sind, zugeleitet. Diese Löcher sind unbedeckt, wenn der Kolben am obersten Ende seines Hubes steht. Der Plunger treibt die Luft durch eine Seitenröhre und unter das Feuer. Sie dehnt sich alsdann in Folge der Erhitzung aus und verrichtet ihre Arbeit, indem sie den Kolben, welcher inzwischen seinen tiefsten Stand erreicht hat, wieder aufwärts treibt, worauf sie vom Plunger durch ein in der Nähe der Seitenöffnung am oberen Ende angebrachtes Entladungsventil ausgetrieben wird.

Bei dieser Anordnung komme bloß kalte Luft mit dem Kolben in Berührung, und da überdieß alle der starken Hitze ausgesetzten Theile mit feuerfestem Thon (Backsteinen) bedeckt seyen, so bilde das Ganze eine solide und dauerhafte Maschine. Dieselbe habe eine Kraft von mehr als 6 Pfd. per Quadratzoll, bei einem Kolbenquerschnitt von 15 Quadratzoll, einem Hub von 8 Zoll engl. und einer Geschwindigkeit von 150 Umdrehungen per Minute, geliefert, und in vier Stunden 14 Pfund oder per Stunde $3\frac{1}{2}$ Pfund Kohle consumirt. Dabei werde die benutzte Luft wahrscheinlich auf mehr denn 600° Fahr. (315° C.) erhitzt und nach vollbrachter Arbeit entweiche sie mit einer Temperatur von bloß etwa 100° Fahr. (38° C.)

Nach diesen Daten würde diese Maschine kaum mehr als 5 Pfd. Kohle per Pferdekraft und Stunde consumiren — ein Resultat, das im Vergleich mit anderen ähnlichen Maschinen allerdings nicht ungünstig lautet. Der Erfinder glaubt deßhalb auch durch seine Maschine in Bezug auf den Brennmaterialverbrauch und im Vergleich zur Dampfmaschine einen Schritt vorwärts in der Entwickelung der calorischen Maschinen erreicht zu haben. Da uns keine weiteren Erfahrungen über diese Maschine zu Gebote stehen, und auch die Abbildung derselben zu einer genauen Beurtheilung nicht ausreicht, so müssen wir es einstweilen mit obigen Mittheilungen bewendet seyn lassen.

Endlich gehört in gewisser Beziehung auch der Daelen'sche Dampfgenerator hierher, über den wir im vorhergehenden Artikel berichtet haben; denn da die Verbrennungsgase bei der Dampferzeugung direct durch den Wasserraum des Kessels gepreßt werden, so gelangen dieselben zugleich mit dem gespannten Wasserdampf in den Motor, der somit durch eine Mischung von Dampf und heißer Luft betrieben wird.

XXIII.

Bemerkungen über einige weitere Mittheilungen hinsichtlich der Heißluftmaschinen, nebst einem Vorschlag, betreffend die Eintheilung, Benennung und Begriffsbestimmung dieser Maschinen; von Conrector G. Delabar.

Im VIII. Heft der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins vom Jahre 1866 ist S. 179 ein Artikel „über geschlossene calorische Maschinen" von P. Fischer, Civilingenieur in Graz, enthalten, in welchem auch auf meine beiden Artikel in Betreff der Heißluftmaschinen von Windhausen und Huch, und von Roper im Jahrgang 1865 des polytechn. Journals (Bd. CLXXVIII S. 169 u. 249) Bezug genommen ist. Die Hauptveranlassung zu demselben hat ihm aber, wie er selbst sagt, eine Abhandlung von Ingenieur R. v. Reichenbach im XII. Heft der erwähnten österreich. Zeitschrift vom Jahre 1865 (S. 253) gegeben.

In letzterem Artikel geht Reichenbach von den Untersuchungen Redtenbacher's für die sogen. offenen calorischen Maschinen aus, wie sie dieser zuerst in seiner Schrift: „die Luftexpansionsmaschine" für diesen

neuen Motor im Jahr 1853 veröffentlicht hat, und indem er die Hauptresultate dieser Untersuchungen dem technischen Publicum in Erinnerung bringt, sucht er zugleich nachzuweisen, daß die von Redtenbacher für die offenen calorischen Maschinen aufgestellte Theorie auch das Wesen der erst später in Anregung gekommenen geschlossenen calorischen Maschinen schon vollständig in sich begreife und deren Eigenschaften oder Vorzüge vor anderen Constructionen deutlich erkennen lasse.

Zu diesem Behufe sucht er nun vor Allem die ziemlich complicirten Formeln Redtenbacher's für den Querschnitt F des Treibcylinders und den Querschnitt f der zugehörigen Luftpumpe einer offenen calorischen Maschine zu vereinfachen. Auf diese Weise erhält er die einfachen Ausdrücke: $F = \frac{E}{AZ}$ und $f = \frac{EU}{AZ}$, worin E den reinen Nutzeffect der Maschine, A den Druck der äußeren atmosphärischen Luft auf die Flächeneinheit, und Z und U von A unabhängige Factoren bedeuten. Aus diesen Ausdrücken zieht Reichenbach nun den Schluß, daß der Querschnitt des Treibcylinders, wie derjenige der kalten Luftpumpe, bei jeder calorischen Maschine unter übrigens gleichen Umständen dem einfachen atmosphärischen Drucke umgekehrt proportional sey.

Dieses Resultat in Betreff des Einflusses, welchen der äußere Luftdruck auf die Hauptdimensionen einer calorischen Maschine auszuüben geeignet ist, veranlaßt nun Reichenbach zu einigen weiteren nicht uninteressanten Betrachtungen, die hier wenigstens der Hauptsache nach mitgetheilt werden sollen.

Da nach Obigem die Querschnitte sowohl des Treibcylinders als der Luftpumpe einer calorischen Maschine dem Druck der äußeren Atmosphäre umgekehrt proportional sind, so würden dieselben, wäre letztere ein gewisses Vielfachmal dichter, also auch schwerer als sie wirklich ist, in einer so veränderten Atmosphäre um ebensovielmal kleiner ausfallen für dieselbe Arbeitsleistung und bei gleicher Erhitzung der treibenden Luftmasse und sich gleichbleibendem Verhältniß der wirksamen Pressungen.

Stehe es nun freilich nicht in unserer Macht, die Dichte oder Schwere unserer Atmosphäre im Allgemeinen abzuändern, so seyen wir doch im Stande, die ganz specielle Beziehung, welche diese Atmosphäre zur Thätigkeit oder Größe einer calorischen Maschine habe, wenigstens bis auf eine gewisse Grenze nach Belieben zu modificiren, um diese Maschinen unseren Zwecken und Mitteln besser anzupassen. „Es geschieht dieß einfach dadurch, da wir einen Motor dieser Art vollkommen nach Außen absperren, um ihm

sonach eine eigene künstliche Atmosphäre zu verschaffen, mit einem Worte, indem wir eine geschlossene calorische Maschine herstellen.

Daß aber Reichenbach unter seiner geschlossenen calorischen Maschine nur eine solche mit geschlossener Arbeitsluft und nicht eine solche mit geschlossenem Ofen, resp. eingeschlossenen Verbrennungsgasen, versteht, wie Fischer irrigerweise anzunehmen scheint, möge hier noch besonders bemerkt werden.

Um alsdann bei einer auf die angegebene Weise abgeschlossenen calorischen Maschine die wichtige Bedingung zu erfüllen, auf welcher, wie wir gesehen, die mögliche Kleinheit ihrer beiden Hauptorgane unter sonst gleichen Umständen wesentlich beruht, haben wir nach Reichenbach nichts weiter zu thun, „als vor Inangsetzung derselben mittelst einer besonderen Hülfspumpe in den inneren Raum des ganzen Apparates eine gewisse Menge atmosphärischer Luft von Außen gewaltsam einzutreiben." Je stärker die Dichtigkeit und Pressung dieser inneren Luftmasse ist, desto merklicher werden auch die Vortheile dieser neuen Anordnung der calorischen Maschine hervortreten, d. h. desto geringer werden die Dimensionen für den Treibcylinder und die Kaltwasserpumpe ausfallen.

Der fast noch wichtigere Erfolg, meint Reichenbach, werde aber in dem anderen Umstande bestehen, daß neben diesen geringeren Dimensionen gleichzeitig eine viel niedrigere Betriebstemperatur zulässig werde, als sie in offenen calorischen Maschinen praktisch noch anwendbar wäre, eine Temperatur, welche die in Hochdruckdampfmaschinen bestehende wenig oder gar nicht mehr übersteige und somit jene wohlbekannten Schwierigkeiten umgehe, die sich hinsichtlich der unerläßlichen Schmierung bisher bei calorischen Maschinen überhaupt am meisten geltend gemacht hätten.

Aus einer kleinen Tabelle, die er über die verschiedenen Größen einer solchen calorischen Maschine von 100 Pferdekräften und 50 Proc. Nutzeffect unter der Voraussetzung berechnet hat, daß die künstlich erzeugte Anfangspressung oder Normalpressung im Inneren vor der Erwärmung 10 Atmosphären betrage, und daß nur die Hälfte der von der Steinkohle entwickelten Wärmemenge vom Luftheizapparate wirklich aufgenommen werde, die andere Hälfte aber durch Esse, Ofenwände ꝛc. verloren gehe, ergibt sich, daß selbst bei den niedrigen Betriebstemperaturen von 122° bis 150° C. für den Querschnitt des Treibcylinders bloß 5,77 bis 4,03 Wiener Quadratfuß und für den der Kaltwasserpumpe bloß 5,32 bis 3,75 W. Quadratfuß, also Dimensionen erhalten würden, welche ihrer Anwendung zu den verschiedensten Zwecken der praktischen Mechanik kaum mehr im Wege stünden. Freilich finden wir damit gleichzeitig innerliche

Pressungen verbunden, welche von 10 bis 23 Atmosphären gehen und bisher in der Maschinenpraxis allerdings nirgends vorzukommen pflegen.

Hr. Reichenbach bemerkt aber mit Recht, „daß diese höheren Pressungen nicht innerhalb weiter Heizräume vorkämen, die nach Art gewöhnlicher Dampfkessel gestaltet wären, sondern bloß in engen Röhrensystemen, wie solche die Luftheiz- und Kühlapparate darstellen müssen;“ deßhalb glaubt er auch, daß diese hohen inneren Pressungen „ein besonderes Bedenken“ kaum erregen können.

Indessen sind sie es, wie es scheint, gleichwohl, welche Hrn. Fischer vorzugsweise und nicht ganz ohne Grund veranlaßten, eigene Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, die ihm alsdann den Beweis geliefert hätten, „daß von diesen geschlossenen Anordnungen noch weniger zu erwarten sey, als von den älteren Anordnungen, indem sie einfach gar nicht gehen werden.“

Diese allerdings etwas kühne Behauptung sucht nun Hr. Fischer in dem erwähnten Artikel durch die Theorie zu begründen, die er zu diesem Behufe für diese neuen Maschinen entwickelt hat.

Da aber seine Theorie, wie gesagt, vorzugsweise gegen Reichenbach gerichtet ist, so muß ich es auch diesem überlassen, sich gegen jene zu vertheidigen, und das Irrige und Unhaltbare der aus ihr gezogenen Schlußfolgerungen nachzuweisen. Ich für meinen Theil erlaube mir hier bloß darauf hinzuweisen, daß Hr. Fischer von Voraussetzungen ausgeht, welche bei Hrn. Reichenbach gar nicht zutreffen, wie aus folgenden Sätzen deutlich hervorgeht. Indem nämlich Hr. Fischer die Maschinenanordnung kurz beschreibt, die er seinen Untersuchungen zu Grunde legt, sagt er: „In einem geschlossenen Raume, der dem herrschenden Drucke widerstehen kann und dicht ist, befindet sich Brennmaterial, dessen Verbrennung durch, mittelst einer Luftpumpe zugepreßter Luft unterhalten wird.“ „Da die vollständigste Verbrennung nöthig erscheint, so entsteht eine so hohe Temperatur, daß es nicht möglich wäre, dieselbe auf einen Treibcylinder zu verwenden.“ „Obwohl diese hohe Temperatur, vermöge des dadurch bedingten großen Volumens der Verbrennungsgase für den Betrieb unserer Maschine günstig wäre, so muß man doch zu einem Hülfsmittel greifen, um dieselbe auf einen geeigneten Grad herabzubringen, und dieses besteht im Zupressen von Wasser, welches die Dampfform annimmt und indem es die vorhandenen Verbrennungsproducte in ihrer Temperatur herabsetzt und ihr Volumen bei constantem Druck verkleinert, selbst wieder einen Theil dieses Raumes ausfüllt.“ „Diese unter Druck befindlichen Verbrennungsproducte, gemischt mit Wasserdampf, kommen nun direct unter den

Kolben der Heißluftmaschine, indem sie passende Steuerungsvorrichtungen passiren und früher gehörig vermischt worden sind."

Hr. Fischer geht also wie man sieht, nach den bisherigen Bezeichnungen und Benennungen der verschiedenen Arten der Heißluftmaschinen von einer offenen calorischen Maschine mit geschlossenem Ofen, resp. innerer Feuerung, nach der Anordnung von Belou,[18] Windhausen und Huch, und Roper aus, bei welcher somit auch die Verbrennungsgase mit der Arbeitsluft unter den Kolben der Maschine gelangen und zum Betriebe derselben benutzt werden, während, wie wir gesehen haben, Hr. Reichenbach seinen Betrachtungen eine eigentliche geschlossene Maschine zu Grunde legt, bei welcher bloß die Arbeitsluft mit künstlich erzeugter Anfangspressung eingeschlossen und stets dieselbe bleibt, die Verbrennungsgase hingegen, ohne sich mit dieser zu mischen und auf den Kolben des Arbeitscylinders zu wirken, bloß zur Erhitzung derselben dienen und im Uebrigen direct durch den Kamin in's Freie entweichen.

Die Einwürfe, welche Hr. Fischer gegen solche calorische Maschinen erhebt, wie sie Hr. Reichenbach voraussetzt, fallen also von vornherein dahin. Dieselben bewähren sich aber auch den calorischen Maschinen gegenüber, wie er sie selbst voraussetzt und wie sie oben kurz angedeutet worden sind, keineswegs, indem wenigstens über die angeführte Belou'sche Heißluftmaschine wirkliche Versuchsresultate vorliegen, die dagegen sprechen. Sind dieselben auch nicht derart ausgefallen,[19] daß man der Maschine ein günstiges Prognostikon stellen konnte, so können dieselben doch als thatsächlicher Beweis angeführt werden, daß die jedenfalls etwas leichtfertigen Behauptungen Hrn. Fischer's, „daß es unmöglich ist, auch nur leer gehend eine solche Heißluftmaschine in constantem Gang zu erhalten," und „daß trotz der verschiedensten Zeitungsnotizen keine derselben je im Betrieb gewesen sey," nicht richtig sind.

Wer es unternimmt, über einen so wichtigen Gegenstand, wie die in Frage stehende neue Maschinenanordnung, ein öffentliches Urtheil abzugeben, der sollte wenigstens mit Allem, was bis dahin darüber bekannt geworden ist, vertraut seyn. Das scheint aber bei Hrn. Fischer nicht der Fall zu seyn, sonst hätte er — trotz den Ergebnissen seiner Theorie — die obigen Behauptungen jedenfalls nicht aussprechen können.

[18] Man s. meine Mittheilung über dieselbe im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 413.

[19] Der disponible Nutzeffect der betreffenden Maschine, mit welcher Tresca in Paris die Bremsversuche anstellte, betrug bloß 22,3 Procent, während der zur Comprimirung der Luft verwendete Effect 33,5 Proc. und der übrige Effectverlust 44,2 Proc. des absoluten oder totalen Effectes ausmachte.

Dieser Fall zeigt uns überdieß, daß in Bezug auf die besondere Benennung und Unterscheidung der verschiedenen Arten der Heißluftmaschinen noch keineswegs die wünschenswerthe Uebereinstimmung besteht, und daß es zur Vermeidung ähnlicher Verwechslungen an der Zeit seyn dürfte, sich künftig an folgende Eintheilung, Benennung und Begriffsbestimmung zu halten. Die Heißluftmaschinen können nämlich abgetheilt werden in:

I. Offene Heißluftmaschinen, bei welchen die Arbeitsluft mit jedem Kolbenhube in's Freie entweicht, und zwar diese wieder in solche

a) mit offener gewöhnlicher Feuerung, wobei die Verbrennungsgase direct durch den Kamin in's Freie entweichen und nicht mit der Arbeitsluft gemischt und zum Betriebe des Arbeitskolbens verwendet werden, oder

b) mit geschlossener innerer Feuerung, wobei die Verbrennungsproducte mit der Arbeitsluft gemischt in den Treibcylinder gelangen und zum Betriebe des Arbeitskolbens benutzt werden.

II. Geschlossene Heißluftmaschinen, bei welchen die Arbeitsluft, ohne sich mit den Verbrennungsgasen zu vermischen, stets dieselbe bleibt und mit jedem Hin- und Herschube des Kolbens zuerst eine entsprechende Erwärmung und Ausdehnung und nachher eine angemessene Abkühlung und Zusammendrückung erleidet, oder einen sogenannten Kreisproceß durchläuft, und zwar in solche

a) mit der gewöhnlichen, natürlichen Anfangspressung der eingeschlossenen Arbeitsluft von einer Atmosphäre, oder

b) mit einer höheren, künstlich erzeugten Anfangspressung der Betriebsluft.

Von den bisher bekannt gewordenen Heißluftmaschinen gehören demnach die calorischen Maschinen von Ericsson, Wilcox ꝛc. zu den offenen Heißluftmaschinen mit offener, gewöhnlicher Feuerung; die calorischen Maschinen von Belou, Windhausen, Roper ꝛc. zu den offenen Heißluftmaschinen mit geschlossener innerer Feuerung; die Laubereau-Schwartzkopff'schen ꝛc. zu den geschlossenen Heißluftmaschinen mit der gewöhnlichen, natürlichen Anfangspressung von 1 Atmosphäre, und die von Reichenbach in Anregung gebrachte Anordnung endlich zu den geschlossenen Heißluftmaschinen mit einer höheren, künstlich erzeugten Anfangspressung der eingeschlossenen Arbeitsluft.

Man hätte bei dieser Eintheilung auch noch darauf sehen können, ob die Maschine einfach- oder doppeltwirkend und mit oder ohne

Luftpumpe angeordnet iſt. Da dieſe Momente jedoch keine weſentliche Unterſcheidung der verſchiedenen Heißluftmaſchinenſyſteme bedingen, indem beide Hauptclaſſen der Heißluftmaſchinen ſowohl einfach- als doppeltwirkend conſtruirt und mit Luftpumpe verſehen ſeyn können oder nicht, ſo habe ich davon abſtrahirt.

Mit dem Wunſche, daß mein Vorſchlag beifällig aufgenommen werde, ſeyen einſtweilen meine Mittheilungen über Heißluftmaſchinen geſchloſſen.

XXIV.

Verbeſſerter gußeiſerner Dampfkeſſel von Harriſon und Luders in Philadelphia.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1866, S. 176.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Nach der vorliegenden Erfindung (patentirt für England am 10. October 1865) werden die Batterien der Harriſon'ſchen gußeiſernen Dampfkeſſel — beſchrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 329 — aus einem einzigen Stück gegoſſen. An beiden Enden der Batterie befinden ſich durch Deckel verſchließbare Oeffnungen, welche beim Guß nothwendig ſind, um die Kerne zu tragen und zu ventiliren, und beim Gebrauche zum Reinigen des Keſſels dienen. An einer oder mehreren Ecken der Batterie befinden ſich quer herübergehende Oeffnungen, durch welche dampf- und waſſerdichte Verbindungen mit gleich conſtruirten, anſtoßenden Batterien hergeſtellt werden. Zu dieſem Zwecke werden zwiſchen die Stoßflächen der benachbarten Batterien entſprechend geſtaltete Zwiſchenſtücke eingelegt und das Ganze durch lange Schraubenbolzen, welche durch ſämmtliche Batterien an deren Ecken quer hindurch gehen, dicht angezogen. Dieſe Anordnung iſt inſofern ſehr einfach, als es zu dieſem Zwecke keiner beſonders conſtruirten Schraubenbolzen bedarf. Der Anſchluß der Waſſer- und Dampfrohre an den unteren und oberen Enden der Batterien wird durch Zweigrohre vermittelt, welche an eines oder mehrere der oben erwähnten Zwiſchenſtücke angegoſſen werden können. Dieſe verbindenden Zwiſchenſtücke haben einen kugelförmigen Schluß, wodurch eine bewegliche Verbindung hergeſtellt wird, welcher die Stoßflächen der Batterien bei ungleicher Ausdehnung folgen können.

Bei feſtſtehenden Dampfkeſſeln iſt es am zweckmäßigſten, die ſämmtlichen, den Dampfkeſſel bildenden Batterien in Ziegelmauerwerk einzu-

setzen, dessen äußere Form der Form des Kessels angepaßt ist. Bei Schiffs- und Locomotivkesseln dagegen verschließt man die Zwischenräume zwischen den Kugeln der äußersten Batterien durch angegossene Platten; dadurch entsteht an den Außenseiten des Kessels eine dichte Metallwand, welche den Gebrauch von Ziegelmauerwerk ganz oder wenigstens zum großen Theil entbehrlich macht. Die Batterien werden am besten der Länge nach, aber unter einem Neigungswinkel von 45°, über die Feuerung weggelegt und die untere Kante einer jeden Batterie auf einem Lagerstuhl gelagert. Die Feuerungsgase umspülen die einzelnen Batterien und werden, bevor sie in den Schornstein entweichen, nach den tiefsten Punkten der Batterien hingeleitet. Wenn die Zahl der Kugeln in einer Batterie so groß ist, daß man sie nicht ohne Schwierigkeit in einem Guß herstellen kann, so mag man die Batterie aus mehreren Theilen zusammensetzen, die man dann mit einander verschraubt. So kann man z. B. eine große Batterie aus vier kleineren zusammensetzen, von denen zwei parallel neben einander liegen, während die anderen beiden, welche in der zusammengesetzten Batterie oben und unten sich befinden, quer über die Enden jener beiden parallelen Batterien gelegt werden. Die Bolzen, durch welche die Elementbatterien unter einander verbunden werden, können entweder durch die ganze Länge der Batterien hindurch gehen oder in kürzeren Stücken angeordnet seyn. Es wird dann leicht möglich, einen Theil der Batterie herauszunehmen und nach vollzogener Reparatur wieder einzulegen, ohne daß die übrigen Theile der Batterie hiervon betroffen werden. Auch können durch die einzelnen Kugelreihen jeder Batterie Rauchrohre hindurch gelegt werden; ausgenommen hiervon ist nur die unterste, dem Feuer zunächst liegende Reihe, welche wegen der lebhafteren Circulation des Wassers und wegen der Entfernung des Kesselsteines frei gelassen werden muß. Durch diese Anordnung wird die den Dampf erzeugende und überhitzende Kesselfläche bedeutend vermehrt.

Fig. 10 stellt theils im Durchschnitt, theils in der Seitenansicht eine in einem Stück gegossene Batterie von 64 Hohlkugeln dar, von denen jede ungefähr 8 Zoll äußeren Durchmesser hat. An beiden Enden der Batterien ist eine Anzahl durch Schraubendeckel a geschlossener Oeffnungen, welche beim Guß zum Auflagern und Ventiliren der Kerne und beim Gebrauch zum Reinigen des Kessels nothwendig sind. Fig. 11 stellt die Vorderansicht und den Durchschnitt von drei Batterien dar und zeigt die Art und Weise wie die Batterien zu einem Dampfkessel verbunden werden. An einer oder mehreren Ecken sind die Batterien offen, wie bei c, und bilden Stoßflächen zur Verbindung mit den zunächst

anſtoßenden Batterien. Zwiſchen je zwei benachbarte Batterien werden gegoſſene Zwiſchenſtücke d gelegt, die dann durch die langen Schraubenbolzen e ſcharf gegen einander angezogen werden, ſo daß zwiſchen den einzelnen Batterien eine waſſer- und dampfdichte Verbindung entſteht, zugleich aber die Dampf- und Waſſercirculation nicht gehindert wird. Die Zwiſchenſtücke d können zugleich zum Anſchluß der angegoſſenen oder auf andere Weiſe befeſtigten Waſſer- und Dampfrohre f, f' dienen. Die Stoßflächen der Verbindungsſtücke ſind gerundet, damit ſie bei ungleicher Ausdehnung der Batterien eine gewiſſe Bewegung annehmen können, ohne daß der dampfdichte Schluß aufgehoben wird.

XXV.

Baeſſen's Doppel-Ventil zum Ablaſſen des condenſirten Waſſers aus Dampfcylindern.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieſer Apparat, welcher in Fig. 12 — 15 dargeſtellt iſt, bewirkt eine ſelbſtthätige, ſich regelmäßig wiederholende Abführung des Condenſationswaſſers aus dem Dampfcylinder der Dampfmaſchinen, ohne Verluſt von Dampf.

In dem Hauptkörper A befinden ſich die beiden Ventilſitze a und a'; die Ventilkegel b und b' ſind durch eine Röhre c verbunden und werden durch die Spindel d mittelſt der Schraubenmutter e zuſammengehalten. Die Röhre c hat, dicht unter den Ventilkegeln b und b', ringsum eine Reihe Durchlaßlöcher, und außerdem mehrere Reihen Durchlaßlöcher gegenüber dem Auslaßſtutzen C. Die Spindel d hat eine Nuth f, in welche hinein der Flügelſtift D reicht; derſelbe iſt an dem Untertheil k, mit welchem er in die Nuth f tritt, von zwei Seiten flach gefeilt, ſo daß, wenn ſolcher in der Stellung, wie Figur 15 zeigt, mit dem ganzen Durchmeſſer die Nuth ausfüllt, die Ventilſpindel d ſich nicht verſchieben kann, und beide Ventilſitze a und a' offen hält; wird dagegen der Flügelſtift D um 90° gewendet, ſo geſtattet die angefeilte Fläche k desſelben der Ventilſpindel, und daher auch den Ventilkegeln b und b' ſo viel Spielraum, um abwechſelnd den Ventilſitz a oder a' ſchließen und öffnen zu können.

Das Schräubchen g tritt in die Nuth h des Flügelſtiftes D und hindert deſſen Heraustreten; bei i iſt derſelbe mit einer Dichtung umwickelt.

Mittelst der Verschraubungen B, B′ und C wird die Rohrverbindung hergestellt.

Dem Doppelventil wird bei der Aufstellung eine horizontale Lage gegeben; die Rohrstutzen B und B′ werden der eine mit dem Boden und der andere mit dem Deckel des Dampfcylinders verbunden; an den Stutzen C wird das Abflußrohr angeschraubt.

Ist nun der Flügelstift mit seiner flachen Seite k so gestellt, daß er den Ventilen b, b′ Spielraum gestattet, so tritt bei der Thätigkeit des Dampfkolbens im Cylinder alsdann der Dampf beziehungsweise bei B oder B′ in den Ventilkörper ein und schließt das eine Ventil b; dadurch wird das andere b′ geöffnet (und umgekehrt) und das im Dampfcylinder verdrängte Condensationswasser tritt beziehungsweise von B oder B′, also über oder unter dem Dampfkolben weg, nach C in's Freie.

Hat eine Dampfmaschine einige Zeit stillgestanden, so hat sich auf beiden Seiten des Kolbens Condensationswasser gesammelt; um dasselbe gleich bei den ersten Hüben zu entfernen, öffnet man kurze Zeit beide Seiten der Ventile, indem man den Flügelstift um 90^0 dreht und damit das Spiel der Ventile b, b′ aufhält, so daß dieselben von beiden Seiten geöffnet bleiben.

Der Eintritt des Condensationswassers in den Dampfcylinder verursacht das Schlagen und Stoßen des Kolbens, welches der Maschine selbst schädlich ist, und auf den Gang derselben hemmend einwirkt. Zur Vermeidung dieser Uebelstände kann das vorliegende Doppel-Ventil als eine zweckmäßige Einrichtung empfohlen werden. S.

XXVI.

Versuche von Hick über die Reibung der Ledermanschetten in hydraulischen Preßcylindern.

Nach dem Engineer, vol. XXI p. 393; aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 159.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Ueber das Verhältniß zwischen dem in einer hydraulischen Presse von der Flüssigkeit ausgeübten Gesammtdruck und dem von dem Kolben übertragenen nutzbaren Druck hat es lange an zuverlässigen Versuchen gefehlt. Die einzigen bisher veröffentlichten Resultate waren die des

Dr. Rankine, welcher angibt, „daß nach seinen und des Hrn. More Versuchen die Reibung zwischen dem Kolben und der Manschette ungefähr ein Zehntel der Gesammtwirkung des Wassers auf den Kolben zu seyn scheint, in jedem Falle ein Neuntel bis ein Elftel.“ Aber der in die Augen springenden Thatsache nicht zu gedenken, daß die Reibung eines hydraulischen Kolbens sich mit dem Durchmesser desselben ändern muß, zeigen die folgenden sehr wichtigen Versuchsreihen, welche wir jetzt veröffentlichen, daß, wenn die Oberflächen in völlig gutem Arbeitszustand sind, die Reibung eines Preßkolbens von gewöhnlicher Größe viel weniger als ein Zehntel des Gesammtdruckes beträgt. Wie zu ersehen ist, wurden die Versuche mittelst eines bewunderungswürdig sinnreichen und vollkommenen Apparates ausgeführt, der gemeinschaftlichen Erfindung des Civilingenieurs Hrn. John Hick aus Bolton (eines Mitgliedes der vorigen Regierungs-Commission, welche mit der Prüfung der Kettenkabel und Anker beauftragt war) und des Hrn. Lüthy, eines geschickten Ingenieurs in seinen Diensten, des Erfinders einer sinnreichen und eigenthümlichen hydraulischen Packpresse.

Wir können hinzufügen, daß die Idee zu diesen in höchst wissenschaftlicher und gründlicher Weise angestellten Versuchen bei Hrn. Hick vor einiger Zeit durch Hrn. Paget angeregt wurde; diesem Herrn sind die Resultate bereitwillig zur Verfügung gestellt worden, und seiner Gefälligkeit verdanken wir unsererseits die Zeichnung und die Einzelheiten, welche wir jetzt veröffentlichen. Es ist ein glückliches Zusammentreffen, daß diese Arbeit gerade von Hrn. Hick geleitet wurde, da der Vater dieses Herrn, der verstorbene Hr. Benjamin Hick aus Bolton — der gewöhnlichen Annahme entgegen — der eigentliche Erfinder der sich selbst dichtenden Manschette war, welche jetzt bei hydraulischen Pressen allgemein üblich ist; über die Reibung derselben bei verschiedenem Druck sind nun von dem Sohn des Erfinders Versuche angestellt worden. Diese interessante historische Thatsache wird in einem eigenhändigen, noch existirenden Briefe von dem Sohne des berühmten Bramah an den verstorbenen Hrn. Hick anerkannt.

Eine Prüfung der beigegebenen Zeichnung, Fig. 12 und 13, wird die Construction des angewendeten Apparates erkennen lassen. Auf den ersten Blick ist zu ersehen, daß zur Erlangung genauer Resultate keine Mühe oder Kosten gescheut wurden, und man kann annehmen, daß dieselben für immer das Wesen und den Betrag der Reibung sich selbst dichtender Packungen bei hydraulischen Maschinen, bei denen die Oberflächen vergleichsweise neu und in gutem Arbeitszustand sind, feststellen.

Bei Anstellung der Versuche war es augenscheinlich zunächst erfor-

derlich, durch einen zuverlässigen Apparat den nutzbaren Druck zu bestimmen, welcher von dem belasteten Kolben p — der der besseren Unterscheidung wegen der Druckkolben genannt werden mag — auf das Wasser ausgeübt wird. Der angewendete Kolben bestand aus Stahl, hatte $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und konnte mittelst eines sorgfältig getheilten Hebels, welcher mit festen und verschiebbaren Gewichten versehen war, mit einem Druck bis zu $3\frac{1}{2}$ Tonnen belastet werden; der Hebel und die Verbindungsglieder bewegten sich auf gehärteten Stahlschneiden. Dieser Kolben p gieng frei durch einen Stopfbüchsendeckel aus Messing und dann durch eine becherförmige Lederscheibe. Es ist klar, daß der Nettodruck auf das Wasser gleich seyn muß der Belastung des Kolbens weniger dem Gewicht, welches zur Ueberwindung der Reibung des Kolbens in dem Stopfbüchsendeckel und der Lederscheibe erforderlich ist. Um den Betrag dieser Reibung zu finden, wurde ein zweiter Kolben f angewendet, welcher mit dem Druckkolben gleichen Durchmesser hatte und der Reibungskolben heißen mag. Dieser Kolben ging erst durch einen Stopfbüchsendeckel und eine Lederscheibe, dann durch einen mit Flüssigkeit unter Druck gefüllten Raum, und endlich wieder durch eine Scheibe und einen Stopfbüchsendeckel. Die drei Scheiben und Stopfbüchsendeckel wurden in allen Dimensionen genau gleich gemacht, so daß sie mit einander vertauscht werden konnten, und der durch das Wasser gehende Theil des Reibungskolbens, d. h. die Entfernung von Scheibe zu Scheibe war gerade doppelt so lang als der des Druckkolbens zwischen der Scheibe und dem inneren Ende desselben. Der Druckkolben wurde dann durch den oben erwähnten Gewichtshebel belastet und dazu der auf die Querdurchschnittsfläche des Kolbens bezogene Luftdruck addirt. Mittelst eines anderen graduirten Gewichtshebels wurde dann bestimmt, welches Gewicht erforderlich war, um den Reibungskolben f überhaupt zu bewegen. Dieß Gewicht stellte die Reibung zweier Stopfbüchsendeckel, zweier Leder und der doppelten Länge des dem Wasserdruck ausgesetzten Kolbens dar, und durch Subtraction der Hälfte desselben von der Belastung des Druckkolbens erhielt man genau den Nettodruck des letzteren auf das Wasser. Dann wurden die Lederscheiben und Stopfbüchsendeckel mit einander vertauscht, um zu sehen, ob die Reibung bei allen gleich wäre; man fand jedoch keinen wahrnehmbaren Unterschied. An dem Apparat war ein Fogg'sches Queckfilbermanometer angebracht, und die Stellung des Queckfilbers in dem Standrohr wurde jedesmal notirt, wenn der Nettodruck auf das Wasser festgestellt worden war. Nachdem man so einen genauen Druckmesser erhalten hatte, wurden die Versuche über die Reibung der Ledermanschetten an Preßkolben von verschiedenem Durchmesser

angeſtellt. Der zu dieſem Zweck conſtruirte Apparat beſtand aus einem verticalen Geſtell, in welchem ein kurzer Cylinder von verſchiedenem Durchmeſſer leicht befeſtigt werden konnte. An dem oberen Theil des Geſtelles hieng eine Stahlſtange, deren Laſthaken mit dem Preßkolben P verbunden war, welcher ganz durch den an jedem Ende mit einer Ledermanſchette verſehenen Cylinder ging. Durch eine kleine Druckpumpe wurde Waſſer in den Cylinder gepumpt und auf den jedesmal gewünſchten Druck gebracht; der Mann an der Pumpe konnte die Stellung des Queckſilbers in dem Manometer beobachten.

Der Hebel des Druckkolbens wurde jedesmal bis zu dem entſprechenden Druck belaſtet, um ſo als Regulator während der Meſſung der Reibung des Preßkolbens zu dienen, welche mittelſt der Stahlſtange, die behufs langſamer Bewegung des Preßkolbens hinreichend belaſtet war, leicht erhalten wurde; das Gewicht des Preßkolbens ſelbſt wurde genau in Rechnung gezogen. Die Hälfte des zur Bewegung des Preßkolbens angewendeten Gewichtes gab die Reibung einer Ledermanſchette. Um gewiß zu ſeyn, daß der Druck in dem Cylinder dem von dem erſtbeſchriebenen Apparat und dem Manometer angegebenen Druck gleich war, wurden alle drei Apparate in gleichen Entfernungen von einander aufgeſtellt und durch Röhren von gleicher Länge, mit gleichem inneren Durchmeſſer und einer gleichen Anzahl von Biegungen verbunden. Um feſtzuſtellen, ob das gegen die Seiten des Preßkolbens drückende Waſſer irgend einen Einfluß auf die Reſultate hätte, wurden längere Cylinder angefertigt, in denen die Länge des dem Waſſer ausgeſetzten Preßkolbens ein Mehrfaches der Länge der erſteren war, wobei wieder dieſelben Manſchetten angewendet wurden; bei gleichem Druck fand jedoch kein bemerkenswerther Unterſchied ſtatt.

Reibung der Lederscheibe für Preßkolben von einem halben Zoll Durchmesser.

Neue und steife Lederscheibe.			Schon gebrauchtes Leder.		Zweites Leder.	
Gesammte Belastung eines Preßkolbens von ½ Zoll Durchmesser.	Reibung der Scheibe.	Reibung in Proc. der gesammten Belastung.	Reibung in Pfunden.	Reibung in Procenten.	Reibung in Pfunden.	Reibung in Procenten.
Pfund.	Pfund.					
50	13	26,0	9,0	18,0	9	18,0
100	12,5	12,5	8,5	8,5	13	13,0
150	18	12,0	11,5	7,6	15	10,0
200	20	10,0	13	6,5	20	10,0
250	23	9,6	13,5	5,4	23	9,6
300	27	9,0	14,7	4,9	27	9,0
350	18	5,1	15,4	4,4	29	8,2
400	23	5,6	16,5	4,1	31	7,7
450	26	5,7	18	4,0	34	7,5
500	25	5,0	19	3,8	37	7,4
600	26	4,3	20	3,3	38	6,3
700	32	4,5	23,3	3,3	44	6,2
800	38	4,7	24	3,0	45	5,6
900	35	3,9	28	3,1	48	5,3
1,000	33	3,3	33	3,3	48	4,8
1,100	40	3,6	35,2	3,2	48	4,3
1,200	50	4,1	40,8	3,4	50	4,1
1,300					50	3,8

Reibung der Ledermanschette für Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser. — Neues und steifes Leder mit magerer Schmierung.

Nettodruck auf einen Preßkolben von ½ Zoll Durchmesser.	Entsprechender Druck pro Quadratzoll.	Druck auf einen Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser.	Reibung des Leders in Pfunden.	Reibung in Procenten der Belastung.
Pfund.		Pfund.		
37	188,7	2368	110	4,6
87,5	446,2	5600	117	2,0
132	673,2	8448	125	1,48
180	918	11520	130	1,12
227	1157,7	14528	171	1,17
273	1392,3	17472	214	1,22
332	1693,2	21248	228	1,07
377	1922,7	24128	280	1,16
424	2162,4	27136	334	1,23
475	2422,5	30400	389	1,27
574	2927,4	36736	459	1,25

Nettodruck auf einen Preßkolben von ½ Zoll Durchmesser	Entsprechender Druck pro Quadratzoll.	Druck auf einen Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser.	Reibung des Leders in Pfunden.	Reibung in Procenten der Belastung.
Pfund.		Pfund.		
668	3406,8	42752	543	1,26
762	3886,2	48768	641	1,31
865	4411,5	55360	753	1,36
967	4931,7	61888	823	1,33
1060	5406	67840	1047	1,54
1150	5865	73600	1147	1,55
		Durchschnittlicher Procentsatz von 15 = 1,28		

Reibung der Ledermanschette für Preßkolben von 3 Zoll Durchmesser. — Gut geschmiertes Leder.

Länge des den Preßkolben berührenden Leders.			7/8 Zoll.		3/4 Zoll.		3/8 Zoll.	
Nettodruck auf einen Preßkolben von ½ Zoll Durchmesser.	Entsprechender Druck pro Quadratzoll.	Druck auf einen Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser.	Reibung des Leders in Pfunden.	Reibung in Procenten der Belastung.	Reibung des Leders in Pfunden.	Reibung in Procenten der Belastung.	Reibung des Leders in Pfunden.	Reibung in Procenten der Belastung.
41	209,1	2624	56	2,13	37	1,40	39	1,50
87	443,7	5568	70	1,25	52	0,94	70	1,25
135	688,5	8640	80	0,95	78	0,91	80	0,92
180	918,0	11520	84	0,72	100	0,87	85	0,73
227	1157,7	14528	88	0,60	116	0,80	92	0,68
273	1392,3	17472	93	0,53	162	0,92	105	0,60
321	1637,1	20544	103	0,50	174	0,84	125	0,60
369	1881,9	23616	123	0,52	189	0,80	140	0,59
419	2136,9	26816	140	0,52	214	0,79	154	0,57
463	2361,3	29632	156	0,52	226	0,76	168	0,56
562	2871,2	35968	176	0,49	244	0,67	180	0,50
651	3320,1	41664	231	0,55	280	0,67	231	0,55
755	3850,5	48320	312	0,64	374	0,77	280	0,58
852	4345,2	54528	335	0,61	420	0,77	305	0,56
952	4855,2	60928	375	0,61	493	0,81	360	0,59
1,052	5365,2	67328	432	0,63	558	0,83	390	0,58
1,150	5865,0	73600	520	0,70				
1,250	6375,0	80000	600	0,75				
Durchschnittlicher Procentsatz von 16 =				0,61		0,846		0,706

Reibung der Ledermanschette für Preßkolben von 8 Zoll Durchmesser.

Nettodruck auf einen Preßkolb. von ½ Zoll Durchmesser in Pfunden.	Entsprechender Druck pro Quadratz.	Druck auf einen Preßkolben von 8 Zoll Durchmess.	Neues und mager geschmiertes Leder.		Schon gebrauchtes, fett geschmiertes Leder.	
			Reibung in Pfunden.	Reibung in Proc. der Belastung..	Reibung in Pfunden.	Reibung in Proc. der Belastung.
87	443,7	22272	102	0,46	94	0,42
135	688,5	34560	162	0,47	145	0,42
180	918,0	46080	207	0,45	180	0,39
227	1157,7	58112	255	0,44	186	0,32
273	1392,3	69888	321	0,46	216	0,31
321	1637,1	82176	385	0,47	271	0,33
369	1881,9	94464	415	0,44	274	0,29
419	2136,9	107264	547	0,51	290	0,27
463	2361,3	118528	569	0,48	355	0,30
562	2871,2	143872	690	0,48	374	0,26
651	3320,1	166656	866	0,52	433	0,26
755	3850,5	193280	889	0,46	560	0,29
852	4345,2	218112	1047	0,48	590	0,27
952	4855,2	243712	1121	0,46	682	0,28
1052	5365,2	269312	1320	0,49	862	0,32
1150	5865,0	294400	1475	0,50	942	0,32
1250	6375,0	320000	1600	0,50	1056	0,33
	Durchschnittlicher Procentsatz von 17 = 0,474					0,316

Versuchsresultate.

Die Reibung nimmt mit dem Druck zu. Die Reibung der Leder nimmt bei Preßkolben von verschiedenem Durchmesser, wenn der auf die Einheit der Querschnittsfläche bezogene Druck derselbe bleibt, mit dem Durchmesser oder mit den Quadratwurzeln der bezüglichen Gesammtbelastungen zu.

Die Länge der Leder hat keinen Einfluß auf die Reibung des Preßkolbens. Bei verschiedenen Versuchen wurden die Leder nach der ersten Probe um die Hälfte und nach dem zweiten Versuch um ein Viertel der ursprünglichen Länge abgeschnitten, und die Resultate waren in allen drei Fällen wesentlich dieselben. Dieß führte zu der Annahme, daß das gegen die Seiten des Preßkolbens drückende Wasser eine Reibung erzeuge, welche der von dem Leder unter Einwirkung des Wassers per Flächeneinheit erzeugten Reibung gleich sey. Deßhalb wurden neue Cylinder versucht, in denen eine doppelte Länge des Preßkolbens dem Druck aus-

gesetzt war, und die Reibung war wieder dieselbe. Hieraus ist ersichtlich, daß die Länge des Leders und die Länge des Preßkolbens in dem Cylinder sehr wenig oder praktisch gar keinen Einfluß auf die gesammte Reibung haben. In der That scheint es, daß die ganze Reibung gerade da erzeugt wird, wo das Leder aus der Nuth vortritt und sich an den Preßkolben anlegt.

Die mit Manschetten aus ganz neuem, steifem und wenig geschmiertem Leder an einem Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser angestellten Versuche ergeben als größte Reibung 1,55 Proc. des Druckes auf die Fläche von 12,56 Quadratzoll und als kleinste Reibung 1,07 Proc. Nimmt man unter diesen ungünstigen Umständen also bei einem Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser 1,5 Proc. an, so hat man vollständige Sicherheit. Acht und vierzig Versuche mit bereits gebrauchten und gut geschmierten Ledermanschetten ergaben eine durchschnittliche Reibung von 0,72 Proc. des Druckes auf einen Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser. Bei einigen Versuchen stieg die Reibung bis auf 1 Proc., bei anderen fiel sie bis auf 0,5 Proc., die Abweichungen betrugen somit 0,5 Proc.

Vier und dreißig Versuche mit einem Preßkolben von 8 Zoll Durchmesser zeigen im Durchschnitt eine Reibung von 0,395 Proc. des Druckes auf 50,26 Quadratzoll Fläche. Bei einigen dieser Versuche stieg die Reibung bis auf 0,52 Proc., während sie bei anderen bis auf 0,26 Proc. sank; die Abweichungen betrugen also nur ungefähr ein Viertel Proc.

Nimmt man daher die Reibung der Ledermanschetten in hydraulischen Pressen oder anderen hydraulischen Maschinen, welche sich in gutem arbeitsfähigen Zustand befinden, für Preßkolben von 4 Zoll Durchmesser auf 1 Proc. oder für Preßkolben von 8 Zoll Durchmesser auf 0,5 Proc. an, so kann man sicher seyn, daß dieß in den meisten Fällen zutreffen wird.

Aus den Versuchen ist folgende Formel abgeleitet:

$$F = D\,P\,C$$

worin

F die Gesammtreibung der Ledermanschette;

D der Durchmesser des Preßkolbens in Zollen;

P der Druck pro Quadratzoll;

C ein Coefficient, und zwar:

$C = 0{,}0471$ für neue oder schlechtgeschmierte Leder;

$C = 0{,}0314$ für Leder, welche in gutem Zustande und gut geschmiert sind.

Ist der Druck pro Kreiszoll gegeben, so wird die Formel:

$$F = D\,P_0\,C_0$$

worin

F die Gesammtreibung der Ledermanschette;
D der Durchmesser des Preßkolbens in Zollen;
P_0 der Druck pro Kreiszoll;
C_0 ein Coefficient und zwar:
$C_0 = 0{,}06$ bei magerer Schmierung;
$C_0 = 0{,}04$ bei fetter Schmierung.

Um das Vorstehende völlig klar zu machen, wird es gut seyn, einige Beispiele auszuwählen.

Erstes Beispiel: Die Reibung der Ledermanschette eines 12zölligen Preßkolbens bei guter Schmierung ist für einen Druck von 5000 Pfd. pro Quadratzoll (oder ungefähr 333 Atm.):

$$F = 12 \cdot 5000 \cdot 0{,}0314$$
$$F = 1884 \text{ Pfund.}$$

Der Gesammtdruck auf den 12zölligen Preßkolben beträgt:

$$113 \cdot 5000 = 565000 \text{ Pfund,}$$

mithin die Reibung nach obigem Resultat:

$$\frac{1884}{565000} = 0{,}0033$$

oder ein Drittel Procent.

Zweites Beispiel: Bei einem 5zölligen Preßkolben und 6500 Pfund Druck pro Kreiszoll (oder ungefähr 550 Atm.) beträgt die Reibung des Leders:

$$F = 5 \cdot 6500 \cdot 0{,}04$$
$$F = 1300 \text{ Pfund.}$$

Der Gesammtdruck auf den 5zölligen Preßkolben beträgt:

$$25 \cdot 6500 = 162500 \text{ Pfund}$$

und die Reibung ist:

$$\frac{1300}{162500} = 0{,}008$$

oder acht Zehntel Procent.

Die folgende Tabelle gibt in gedrängter und übersichtlicher Form den Reibungswiderstand in Procenten des Gesammt-Wasserdruckes für Preßkolben von 2 — 20 Zoll Durchmesser.

D Zolle.	F Procent.	D Zolle.	F Procent.	D Zolle.	F Procent.	D Zolle.	F Procent.
2	2,00	7	0,57	12	0,33	17	0,23
3	1,33	8	0,50	13	0,30	18	0,22
4	1,00	9	0,44	14	0,28	19	0,21
5	0,80	10	0,40	15	0,26	20	0,20
6	0,66	11	0,38	16	0,25		

XXVII.

Dejardin's Mühle.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1866, S. 198.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die in Frankreich ꝛc. patentirte Mühle des Ingenieurs Ad. Dejardin, welche von dem Mechaniker J. Marie in Marchienne-au-Pont (Belgien) gebaut und besonders zum Pulverisiren von Kohlen, Steinen und Cement bereits an mehreren Orten angewendet wird, soll für die verschiedensten in der Technik vorkommenden Fälle, in denen Stoffe durch Mahlen zu zerkleinern sind, gleich zweckmäßig zu verwenden seyn. Als besondere Vortheile derselben werden hervorgehoben: 1) geringer Raumbedarf; 2) geringe Unterhaltungskosten; 3) geringer Kraftbedarf; 4) Schnelligkeit der Arbeit; 5) Gleichmäßigkeit des Productes, welches weder das Sieben noch eine andere Operation weiter erfordert.

Fig. 6 zeigt den verticalen Durchschnitt der vollständigen Mühle; Fig. 7 stellt den Grundriß derselben dar, wobei der Trichter zum Aufgeben des zu mahlenden Materiales und der Bodenstein weggedacht sind.

Diese Mühle besteht aus einem solid fundamentirten Gestell B, das oben mittelst eines angegossenen Flansches b die Hülse C trägt, durch welche das Mühleisen F geht und die mit der Platte c aus dem Ganzen gegossen ist. Das Mühleisen, welches mittelst des Zapfens f in der Pfanne e läuft, trägt mit seinem oberen Theil F′ die Scheibe P, die je nach der Beschaffenheit des zu mahlenden Stoffes mit Vorsprüngen (Schärfungen) versehen ist. Der obere Theil F′ ist so groß, daß er den mit Zähnen versehenen, gußeisernen Kranz p aufnehmen kann, welcher die Verlängerung der Scheibe P bildet und in gußeisernen Formen gegossen ist. Mit dem oberen Flansch des Gestelles B ist der gezahnte Bodenstein P′ verbunden, dessen Verlängerung der ebenfalls hartgegossene Kranz p′ bildet. Die Anwendung der Ringe p und p′ erleichtert die Reparaturen und gestattet die Verzahnung beliebig oft zu erneuern; die Verbindung derselben mit dem Bodensteine und Läufer geschieht durch Bolzen e′ und auch die Mittelplatte P ist durch Bolzen e^2 mit der Oberfläche des Mühleisens verbunden.

Fig. 8 zeigt eine besondere Art Schärfung im Durchschnitt und Grundriß; in Fig. 9 ist in größerem Maaßstabe die Umfassung der Mühlsteine dargestellt. Hier ist die hartgegossene Mittelscheibe von einem ebenfalls hartgegossenen Ring p umgeben, dessen Schärfung die Ver-

längerung von der Mittelscheibe bildet, nur ist sie, um beliebig ausgewechselt werden zu können, beweglich. Zu diesem Zwecke ist der Ring p mit Rinnen versehen, in welche die Stahlzähne d mit Schwalbenschwanz eingesetzt werden, und mit einem viertheiligen Ring h von gehärtetem Stahl umgeben, um welchen ein schmiedeeiserner Ring k liegt. Die Zähne des Bodensteines P′ sitzen ebenfall mit Schwalbenschwanz auf dem Ringe p′, der gleichfalls mit einem viertheiligen Stahlring und einem schmiedeeisernen Ring umgeben ist.

Die gemahlenen Stoffe sammeln sich auf der Platte n und gelangen von da auf die Abfallutte N.

Der Betrieb der Mühle erfolgt von der Welle g aus, welche ein Schwungrad und eine Fest- und Losscheibe trägt, mittelst der Winkelräder G und G′.

XXVIII.

Neue Gries-Sortir- und Putzmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Gries-Sortir- und Putzmaschinen haben bei der Griesfabrication und der sogenannten Gries- oder Hochmüllerei bekanntlich den Zweck zu erfüllen, die Griesgemengtheile (Kleie und Gries) nach ihrem verschiedenen specifischen Gewichte zu sortiren. Die bisher angewendeten derartigen Maschinen lassen Manches zu wünschen übrig, daher der Verfasser unsere Müller auf die von ihm verbesserte Construction aufmerksam macht und zur Erprobung derselben durch sachgemäße Anwendung einladet.

Das Putzen des Grieses bewerkstelligt man bekanntlich durch Ventilatoren, d. h. durch Erzeugung von Luftströmungen in der Griesputzmaschine, damit die specifisch leichteren Griestheile von den schwereren durch die Luft ausgehoben und an den Ort ihrer Bestimmung geführt werden. Diese Luftströmungen nehmen in den bisherigen Putzmaschinen eine Richtung an und sind gleichmäßig stark, daher sie ihren Zweck nur unvollkommen erfüllen; offenbar sollte, den zu sortirenden Griesgemengtheilen entsprechend, eine stärkere oder geringere Luftströmung hergestellt werden können, und diese Aufgabe glaubt der Verfasser gelöst zu haben.

Fig. 16 stellt die Gries-Sortir- und Putzmaschine des Verfassers im senkrechten Durchschnitt dar, und Fig. 17 im horizontalen Durchschnitt nach der punktirten Linie 1—2 der Fig. 16.

Die Maschine hat drei Ventilatoren a; die Windrohre d derselben stehen in Verbindung mit einander durch zweckentsprechende Canäle, letztere gebildet durch die schrägen Bretchen m.

Von dem Trichter h aus fallen die Grieskörper auf das Sortirsieb b aus Seidengaze, welches in vier Abtheilungen mit verschiedenen Maschenweiten getheilt ist und mittelst der Riemenscheibe n in horizontal kreisender Bewegung erhalten wird. Aus diesem Siebe fallen bei c^1 die leichtesten Griestheile herab und bei c^4 die schwersten; dadurch werden diese Griestheile dem ersten Ventilator gesondert zugeführt und es sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, die gröbsten Körper dem stärkeren Winde und die kleineren dem schwächeren Winde ausgesetzt. Auf diese Art passiren die Griestheile auch den zweiten und dritten Ventilator und fallen gesondert herab.

Ein Hauptvortheil dieser Anordnung ist, daß die Canäle m nicht trichterförmig construirt sind, wie bei den gewöhnlichen Putzmaschinen, denn hierbei würde der Zweck der stufenweisen Abnahme der Windstärke, dem specifischen Gewichte der herzustellenden Griessorte entsprechend, verfehlt werden. Die Pfeile in den Windrohren d zeigen die Richtung des Windes an.

Die durch die Luft vom Griese ausgehobenen Staub- oder Hülsentheile 2c. werden in der Staubkammer K niedergeschlagen; innerhalb dieser Staubkammer bringt man vortheilhaft noch eine zweite Kammer an, welche aus einer dreifachen Wand von Drahtgewebe (mit quadratischen Maschen von 1 Centimeter Lichtweite) besteht und den Zweck hat, den Staub rasch niederzuschlagen. Oben an der Staubkammer K befindet sich ein weites Luftabzugsrohr L, welches in einem höher liegenden Stockwerk in einen zweiten Staubkasten führt. Letzterer muß ebenfalls mit einer Oeffnung versehen seyn, durch welche die Luft ausströmen kann; es wird sich zwar in diesem zweiten Kasten wenig Staub ablagern, aber es lohnt sich denselben zu sammeln, da er sehr fein und folglich werthvoller ist.

Die Luftströmungen können durch Verschieben des Riemens auf den Scheiben u verstärkt und geschwächt werden. Die mittlere Geschwindigkeit der Ventilatorwelle z kann auf circa 110 bis 160 Umdrehungen per Minute eingerichtet werden. Hat man die Windstärke der Ventilatoren a auf diese Weise den verschiedenen Zwecken annähernd angepaßt, so kann man die Luftströmungen während des Betriebes der Maschine noch nach Belieben verstärken und abschwächen: 1) durch Ventile an den Ventilatoren und 2) durch einen Schieber am Luftabzugsrohre L.

Die beigegebene Zeichnung der Maschine kann als entsprechend $^1/_{32}$,

$^1/_{24}$ und $^1/_{16}$ wirklicher Größe angenommen werden, je nachdem die betreffende Mühle groß oder klein, und mehr oder weniger Gries zu putzen und zu sortiren ist. Bei größter Ausführung der Maschine und niedrigen Stockwerken kann man dieselbe halb über und halb unter der Balkenlage anbringen. Auch kann man für geringere Anforderungen die Anzahl der Ventilatoren, sowie der Luftleitungscanäle der Maschine vermindern.

Diese einfache Maschine vermag allen Anforderungen zu entsprechen und dürfte bei rationeller Anwendung zu ihrem Zweck die bisherigen unvollkommenen Vorrichtungen sehr vortheilhaft ersetzen.

A. M. Arndt,
Mühlenbaumeister in Eilsleben bei Seehausen,
Regierungsbezirk Magdeburg.

XXIX.

Remington's Hinterladungsgewehr.

Dieses, nach einem Bericht der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 26. December 1866 kürzlich in München und auch in Wien sehr günstig beurtheilte Gewehr hat nach einer Mittheilung des Mechanics' Magazine, Juli 1866, zum hinteren Verschließen und Oeffnen seines ganz durchbohrten Rohres ein pivotirendes massives Verschlußstück mit seitlichem Vorsprung, auf den sich der untere Theil des Percussionshammers vom Schlosse beim Feuergeben niederlegt und sodann während des Schusses zugleich die Befestigung des Verschlußstückes abgibt. — Geladen kann dieses, wegen seiner Einfachheit und leichten Handhabung sehr gerühmte Hinterladungsgewehr also nur bei gespanntem Hahne werden, was durch Feststellung des Abzuges während dieser Zeit, zwar unschädlich zu machen ist, von dem betreffenden Berichterstatter des am 3. August 1866 erschienenen Mechanics' Magazine (der dabei noch verschiedene andere, in Gegenwart Lord Ranelagh's zu London angestellte Versuche mit Hinterladungsgewehren zur öffentlichen Kenntniß bringt) aber doch für nicht ganz unbedenklich gehalten wird, wie derselbe auch die Festhaltung des Verschlußstückes während des Schusses durch bloßes Aufliegen des Hahnes auf dem seitlich des ersteren angebrachten Vorsprunge als eine nicht vollkommen genügende Verschlußsicherung bezeichnet.

Die Schnelligkeit des Feuerns mit diesem Gewehre betrug in London neunzehn Schüsse per Minute und in Bayern hat diese Waffe nach dem betreffenden gutachtlichen Commissionsberichte 32 Schüsse in 1 Minute 52 Secunden und 85 Schüsse in 10 Minuten geliefert, auch wurden daselbst während des Verlaufes einer Woche noch 2007 Schüsse mit derselben abgegeben; ohne daß dabei eine Reinigung des Gewehres nothwendig geworden, oder über am Verschlusse sich herausstellende Uebelstände zu klagen gewesen wäre.

Die österreichische Militär-Zeitung vom 12. December 1866 berichtet über dieses Gewehr noch, daß bei dortigen sehr ausgedehnten Versuchen mit demselben nicht ein einziges Aufschlagen der Verschlußklappe mit darauf liegendem unteren Percussionshammer-Theile beim Schusse vorgekommen sey. — Solche Patronen, deren nicht vollkommen normale Hülsen beim Schusse bersten, so daß die Pulvergase dann unmittelbar auf den Schlagstift wirken können, lieferten wohl einigermaßen ein Zurückschießen des letzteren, gefährlich würde das im schlimmsten Falle aber doch nur dann werden können, wenn gleichzeitig beim Abzuge des Gewehres ein Bruch von dessen Schlagfeder einträte.

Berlin, im December 1866.

Daraxsky,
Major im Generalstabe.

XXX.

Das Chassepot-Gewehr. — Frankreichs dadurch fixirte Stellung in der Hinterladungsgewehr-Frage; Verhalten anderer Regierungen und insbesondere Nordamerikas derselben gegenüber.

Die bei Mittheilung des Laboulaye'schen Berichtes über Chaudun's Metallkapsel-Patronen[20] ausgesprochene Bemerkung, daß hiernach das waffentechnische Streben Frankreichs in richtiger Erkenntniß der Güte und Wichtigkeit des preußischen Zündnadelgewehres, auf Erlangung einer solchen Waffe gerichtet sey, eine Adoption des preußischen Modelles selbst dabei jedoch nicht gewünscht werde, bestätigt sich durch die nun eingehenden Nachrichten über das nach Vorschlag des dortigen

[20] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 187.

Kriegsverwaltungs-Beamten, Hrn. Inſpectors Chaſſepot, daſelbſt in Angriff genommene Hinterladungsgewehr immer mehr, indem daſſelbe darnach, insbeſondere auch einer bezüglichen Mittheilung des Engineer vom 9. November 1866 zufolge, lediglich ein Zündnadelgewehr preußiſcher Conſtruction mit der ihm gegebenen Modification iſt, daß die zum Entzünden ſeiner Pulverladung dienende Nadel hierbei etwas weniger Arbeitsleiſtung zu verrichten hat, als dieſes beim preußiſchen Zündnadelgewehr erforderlich iſt, indem die Pulverladungs-Entzündung beim Chaſſepot-Gewehr vom hinteren Ende der Patrone aus geſchieht, das Hindurchfahren der Zündnadel durch das Pulver der letzteren hindurch zu dieſem Zwecke alſo unnöthig gemacht wird, mit welcher Einrichtung weiter auch ein noch einfacheres Schloß und eine Kautſchuk-Liderung der Rohrverſchluß-Fugen in Verbindung gebracht worden ſeyn ſollen.

Wenn nun auch behauptet wird, die wegen dieſes Gewehres gemachten Beſtellungen ſeyen wegen noch vorzunehmender Modell-Aenderungen einſtweilen wieder zurückgezogen worden, woran ſich als neuere Nachricht anſchließt, bis Mitte December 1866 wären allerdings nur 500 Stück dieſer Gewehre fertig geweſen, den 7. dieſes Monats aber ſey das zur Verbeſſerung der in Rede ſtehenden neuen Schußwaffe niedergeſetzte Artillerie-Comité mit dieſer Aufgabe fertig geworden und in Folge deſſen habe nun auch ſchon die Fabrication dieſer Gewehre in maſſenhafter Weiſe begonnen [21], ſoviel wenigſtens dürfte hiernach feſtſtehen, daß, während man in Wien, wo mit dem Chaſſepot-Gewehre angeſtellte Schießverſuche unbefriedigend ausgefallen ſeyn ſollen, neuerdings ſich dem (vorſtehend beſprochenen) aus der Fabrik des Amerikaners Remington hervorgegangene Hinterladungsgewehr zuzuwenden ſcheint [22],

---

21 Dieſe Nachricht hat in Suhl — nach einem Correſpondenzartikel der Augsb. Allgemeinen Zeitung vom 22. December 1866 — die Hoffnung auf baldige bedeutende Beſtellungen für Frankreich erregt, indem die zwiſchen der franzöſiſchen Regierung und den Suhler Fabrikanten begonnenen Verhandlungen über Lieferung von monatlich mindeſtens 3000 Gewehren eines vorgelegten, in Einzelheiten aber noch näher zu beſtimmenden Muſters bezüglich des Preiſes bereits zu einem befriedigenden Abſchluſſe gelangt ſind.

22 Das „Neue Fremdenblatt“ vom 9. Januar d. J. theilt von „zuverläſſiger Seite“ mit, daß die Prüfungscommiſſion zur Einführung von Hinterladungsgewehren in Oeſterreich beſchloſſen habe einſtweilen die Umgeſtaltung der gegenwärtigen Gewehre nach dem Syſtem eines Induſtriellen aus Steyer zu beantragen, und nach erfolgter Genehmigung ſogleich damit zu beginnen. Dieß „nur für den gegenwärtigen Augenblick, und um für jede Eventualität geſichert zu ſeyn“; daneben wird die beabſichtigte Einführung des Remington'ſchen Gewehres beibehalten und allmählich in Vollzug geſetzt.

Für die bayeriſche Armee werden die bisher gebrauchten Podewils-Gewehre (des Muſters 1858) jetzt in Hinterladungsgewehre nach der von Hrn. Podewils erfundenen Conſtruction umgeändert. A. d. Red.

und England jetzt durch die schleunige Umänderung des Enfield-Gewehres nach Snider's Methode[23] einen wenigstens momentan befriedigenden Standpunkt in der Hinterladungsgewehr-Frage zu gewinnen sucht, Frankreich in der gegenwärtigen Ueberfluthung mit Hinterladungs- und beziehungsweise Repetir-Gewehrmodellen der verschiedensten Art, sowie angesichts der letztvergangenen Kriegsereignisse, sich zunächst für Annahme des wenn auch etwas modificirten Zündnadelgewehr-Systems Preußens entschieden hat, welches dem Engineer vom 9. November 1866 zufolge nun auch in Spanien Eingang gefunden haben soll und von dem erfahrungsmäßig feststeht, daß es in Verbindung mit einer seinen Eigenthümlichkeiten angepaßten Taktik den betreffenden Preisbewerbungen der Neuzeit einstweilen ruhig zuzusehen gestattet.

Wie wichtig es aber ist, sich dem Erfindungssturme, welcher das Gebiet der Handfeuerwaffen-Technik noch immer durchwühlt, nicht überantworten zu müssen, geht unter Anderem aus den bedeutenden Unkosten hervor, welche der Regierung der Vereinigten Staaten dadurch erwuchsen, daß sie in den dringenden Zeiten des letzten Krieges für die in der Armee als Ersatz der alten Springfield-Muskete eiligst einzuführenden Hinterladungsgewehre nur das Rohrkaliber und die Patronenart vorschreiben konnte, jedes der eingereichten Modelle aber dann, sobald es nur einigermaßen brauchbar war, mit kleinen Bestellungen von etwa 2 bis 3000 Stück honoriren mußte, um den Nationaleifer nicht erkalten zu lassen, und eben nur Hinterladungsgewehre irgend einer Art für die Armee herbeizuschaffen, woher es auch kam, daß gar viele Erfinder sich in Wahrheit gleichzeitig rühmen konnten, ihre Waffe sey vom Gouvernement zur Einführung in die Armee adoptirt worden. — Daher stimmen denn auch die vielen, durch dieses zwar kostspielige, aber kluge und der Zeit angemessene Verhalten der damaligen amerikanischen Regierung hervorgerufenen Hinterladungs- und beziehungsweise Repetirgewehr-Modelle wenigstens darin mit einander überein, daß sie auf eine ihre Zündung in sich selbst enthaltende Kupferhülsen-Patrone basirt und zur Uebertragung der Wirkung des Percussionsschloß-Hammers auf das im metallenen Patronenboden eingeschlossene Zündpräparat mit einem, in das eigentliche Rohrverschlußstück eingelassenen sogenannten Schlagstück versehen sind; während eine definitive Wahl unter diesen von Peabody, Berdan, Remington, Snider, Ball, Spencer ꝛc. dargebotenen

[23] Man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 283.

Erfindungen von der sich jetzt abwartend verhaltenden nordamerikanischen Regierung noch immer nicht getroffen worden ist.

Berlin, im December 1866.

Darapsky.

XXXI.

Ueber das Material und die Kopf-Form der gegen Panzerplatten zu verwendenden Langgeschosse.

Im Engineer vom 26. October 1866 wird über Schießversuche berichtet, welche am 24. desselben Monats zu Shoeburyneß gegen 8zöllige, mit 18zölliger Teakholz-Packung versehene und bei großer eigener Oberfläche durch breite Schwalbenschwanz-Bolzen zusammengehaltene Eisenpanzerplatten möglichst zäher Qualität angestellt wurden; dabei wurden diese Panzerplatten von theilweise unter Hrn. Major Palliser's Direction schalenhart gegossenen, und theilweise von Hrn. Gruson zu Magdeburg auf Bestellung eingelieferten gußeisernen Voll- und Hohl-Langgeschossen gleicher Art, deren Gewicht im massiven Zustande circa 245 Pfd. betrug, mit 45 Pfd. Pulverladung (die den Vollkugeln eine Anfangsgeschwindigkeit von etwa 1320 Fuß per Zeitsecunde ertheilte und den leichteren, gefüllten Granaten eine entsprechend noch größere Geschwindigkeit) auf 200 Yards Entfernung bei normal zur Panzerplattenfläche abgegebenen Schüssen stets einschließlich Packung, und bei unter 60° gegen diese Fläche geneigt abgegebenen Schüssen wenigstens immer für sich selbst durchdrungen. — Den Sprengladungen der beim Anschlage an die Panzerung oder während ihres Eindringens in dieselbe crepirenden Granaten kann der Berichterstatter hierbei keinen anderen Effect als das Zurückschießen des Geschoßbodens 2c. zugestehen, wodurch auf nähere Zielentfernungen und bei verhältnißmäßig starken Sprengladungen die Bedienungsmannschaft des Breschgeschützes sogar gefährdet erscheinen könne.

Das Material dieser in eisernen Formen gegossenen Geschosse bestand in derjenigen Art von Gußeisen, welche man in Deutschland „Stahleisen" und in England „weißes, ein wenig grau gesprenkeltes Eisen" (white cast iron with a little grey mottle) nennt, und wird diesem Umstande, welchem die preußischen Geschosse überhaupt ihre vorzüglichen

Eigenschaften zu verdanken hätten, von dem Berichterstatter des Engineer mehr Werth in Bezug auf ihre nun vollkommen erprobte Fähigkeit achtzöllige aus zähem Eisen angefertigte Panzerplatten zu durchdringen beigelegt, als dem Gusse derselben in eisernen Formen, wodurch sie an ihrer Oberfläche rasch abgekühlt und dadurch „schalenhart" gemacht werden, weil das Wesen dieser Schalenhärtung nach gemachten Beobachtungen in einem Gerichtetwerden der Hauptachsen aller in und nahe der Geschoßoberfläche liegenden Eisenkrystalle senkrecht zur abkühlenden Formfläche, also nach den Wegen der Wärmeausströmung hin, bestehe und daher nur bei dem grauen weichen Gußeisen zur vollen Geltung komme, das Eisen der Versuchsgeschosse aber im Allgemeinen so hart gewesen sey, daß selbst bei den relativ noch am weichsten ausgefallenen Projectilen Gruson's nach ihrem Zerschlagen nur Spuren einer solchen Molecular-Anordnung sichtbar waren, die unter Major Palliser's Direction angefertigten Geschosse hierbei aber bis in den Kern der Vollgeschosse hinein einen solchen Grad von Härte gezeigt hätten, daß wohl anzunehmen sey, sie würden auch in Sand gegossen einen vollkommen genügenden Härtegrad erlangt haben; — das Verdienst des Majors Palliser um die Verbesserung der englischen Geschosse basire sich deßhalb auch weit mehr auf die ihm gelungene Darstellung einer dazu passenden harten Eisensorte und Einführung derselben an Stelle des bisher zur Geschützmunition verwendeten weichen grauen Gußeisens, als auf Einführung der eisernen Geschoßguß-Formen.

Die Kopfform der Versuchsgeschosse anbelangend, so war dieselbe, — im Gegensatze zu den früher hier und da herrschend gewesenen Ansichten, daß vorn eben abgeflachte, sowie linsenförmig oder beziehungsweise ausgehöhlt gestaltete Geschosse zur Panzerplatten-Durchdringung am besten geeignet seyen — eine ogivale mit coniſcher Spitze von 70° Neigung ihrer tangential an den Durchschnitt des unteren Ovals anschließenden Seiten. Dieß entspricht, dem betreffenden Artikel des Engineer zu Folge, der schon in früherer Zeit von Professor Haughton aufgestellten und wissenschaftlich entwickelten Behauptung, daß, weil in solchen Fällen immer eine Brechung der Platte stattfinden müsse, die Geschoßspitze stets nach dem für das gegebene Panzerplatten-Material festzustellenden „Winkel der leichtesten Brechung" (the angle of easiest fracture) zu construiren sey, welche Winkelbestimmung in Analogie mit derjenigen des Mosely'schen „Scherwinkels" (shearing angle) stehe. Allerdings werde bei einer solchen Anordnung der Geschoßspitze auch immer eine große Festigkeit des Geschoßmateriales vorausgesetzt werden müssen, damit dasselbe beim Anschlage an die Panzerwand weder zersplittere noch sonst

seine Form verliere, wogegen die beste Garantie wohl stets der geschmiedete harte Gußstahl liefern werde, da derselbe selbst als Rundkugel im Anschlagen an Panzerplatten seine Form behält, während die aus grauem Eisen gegossenen Projectile dieser Art ganz wirkungslos zersplittern. Es sey also jetzt Aufgabe der Technik, einen derartigen Gußstahl verhältnißmäßig billig liefern zu können, was durch den Preis von 40 Pfd. Sterl. per Tonne der in eisernen Formen dargestellten Gußeisengeschosse sehr erleichtert werde.

Berlin, im Januar 1866.

Darapsky.

XXXII.

Vorrichtung zur Verhinderung des durch Windstöße in die Schornsteine herbeigeführten Rauches von Feuerungs-Anlagen und zur selbstthätigen Ventilation in abgeschlossenen Räumen; von Ed. J. Nöggerath in Brieg.

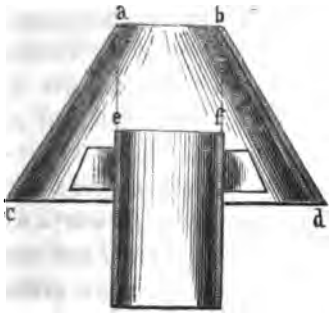
Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, December 1866, Nr. 19.

Mit einer Abbildung.

Es ist ein vielfach vorkommender Uebelstand, daß Feuerungsanlagen, deren Schornsteine nicht über benachbarte Dachflächen hinausreichen, oder welche in der Nähe höherer Gebäudeflächen stehen, rauchen, wenn der Wind so gerichtet ist, daß er eine sich stauende Luftmasse zwischen dem Schornsteine und den naheliegenden Flächen erzeugt. Der Druck dieser Luftmasse wirkt der Kraft entgegen, mit welcher der Rauch die Mündung des Schornsteins zu verlassen strebt, verzögert also den Austritt desselben. Da hierdurch die Geschwindigkeit des Rauches unmittelbar vor der Schornsteinmündung kleiner als im Schornsteinrohr wird, so verzögert sich allmählich die Bewegung der ganzen Rauchsäule und der Rauch tritt zum Theil aus den Oeffnungen der Feuerung heraus. Sind dagegen Vorrichtungen angebracht, welche dem Rauche vor der Schornsteinmündung eine größere Geschwindigkeit verleihen als derselbe im Schornstein hat, so bildet sich zunächst der Mündung ein luftverdünnter Raum. In Folge dieses Umstandes tritt alsdann ein Saugen ein, welches dem Rauch im Schornstein eine größere Geschwindigkeit, dem Schornstein

selbst also einen kräftigeren Zug verleiht als der Differenz der Temperaturen des Rauches und der äußeren atmosphärischen Luft entspricht. Dem Rauche vor der Schornsteinmündung wird aber durch jeden Luftstrom, welcher denselben so trifft, daß er nicht in die Mündung eintreten kann, eine größere Geschwindigkeit gegeben. Vermöge eines solchen Luftstroms erhält die bewegte Rauchsäule nämlich noch eine zweite Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit, mit der dieselbe sich von der Mündung fortbewegt, ist das Resultat dieser zweiten und der ursprünglichen Geschwindigkeit, und offenbar größer als letztere.

In derselben Weise kann die in einem unten und oben geöffneten Rohre eingeschlossene Luftsäule durch einen Luftstrom in Bewegung gesetzt werden, welcher an der Mündung vorüber zieht, ohne in dieselbe zu stoßen. — Diese einfachen Gesetze hat in der neuesten Zeit zuerst wieder Prof. Dr. Buff in Gießen (polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 214) zusammengefaßt und zur Berücksichtigung bei praktischer Ausführung empfohlen.



Auf denselben beruht folgende Vorrichtung. Dieselbe ist in nebenstehender Skizze im Durchschnitt abgebildet. Ueber der kreisförmig. Mündung e f des Schornsteins ist der Mantel eines abgekürzten Kegels a b c d so angebracht, daß die Schornsteinmündung sich in einem Abstande a e von dem oberen Grundriß a b des Mantels befindet, der gleich oder wenig größer als der Durchmesser dieses Kreises ist. Die Achse des Kegelmantels fällt mit der Achse des Schornsteins zusammen; an drei oder mehr Punkten ist der Mantel an dem Schornstein befestigt; unten und oben ist derselbe offen. Die ganze Vorrichtung kann aus Eisenblech construirt werden. Ist der Durchmesser der oberen Mantelöffnung gleich dem Durchmesser des Schornsteins, so kann in die Mündung des letzteren kein Windstrom eindringen, der unter einem Winkel von 0^0 bis 45^0 gegen den Horizont geneigt ist. In Folge dessen streichen die Windströme, von welcher Richtung sie auch kommen mögen, über der Mündung des Schornsteins hin, ohne in dieselbe stoßen zu können, und ertheilen der Luft vor derselben eine Bewegung, die den Zug beschleunigt.

Da die Wirksamkeit der Vorrichtung vollständig unabhängig von der Temperatur der Luft im inneren Rohre ist, so ersieht man, daß die-

ſelbe in gleichem Maaße ſich dazu eignet, die Verminderung des Zuges der Schornſteine durch Windſtöße zu verhindern, wie eine ſelbſtthätige Ventilation in größeren Räumen und Bergwerken herbeizuführen.

XXXIII.

Eine Verbeſſerung des ſogenannten Ringofens zum Brennen von Ziegeln ꝛc.

Mit Abbildungen.

Der Ringofen zum Brennen von Ziegeln, Kalk, Cement ꝛc. von Hoffmann und Licht[24], unſtreitig eine der ſchätzbarſten Erfindungen der Neuzeit, bezweckt bekanntlich die möglichſt vollſtändige Ausnutzung des Brennmaterials, und zwar dadurch, daß während des continuirlichen Betriebes die beim Abkühlen der gebrannten Waare frei werdende Wärme zum Erhitzen der Verbrennungsluft, des Brennſtoffs und zum Vorwärmen der zu glühenden Körper verwendet wird, und es iſt dabei der Vortheil um ſo größer, je länger der Weg gemacht werden kann, welchen die durch den Ofenraum zur Unterhaltung des Brandes ſtrömende Luft als Träger der Wärme zu nehmen hat.

Dieß hat bei der ſeitherigen Conſtruction eines ſolchen Ofens ſeine Grenzen, beſonders weil nach bekannten Grundſätzen je umfangreicher dieſer, deſto höher der Schornſtein werden muß, und demzufolge die Herſtellungskoſten desſelben (welche überhaupt einen großen Theil des Baucapitals abſorbiren) außergewöhnliche werden würden, wollte man den obenbezeichneten Effect des Brennſtoffs in möglichſtem Maaße erreichen.

Aber auch abgeſehen davon, bleibt mit der Anwendung eines Schornſteins für dieſen Ofen ſtets der Nachtheil verbunden, daß ein gewiſſer, ziemlich bedeutender Antheil der im Ofen erzeugten Wärme zur Herſtellung des Zuges im Brennraum verwendet werden muß, und dieſer beträgt nach oberflächlichen Berechnungen faſt die Hälfte der Geſammtwärme-Production, wenn ein lebhafter Zug das wünſchenswerthe raſche Wegſchaffen des aus der friſch hineingeſetzten Waare beim An-

---

[24] Beſchrieben im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 183.

wärmen sich stets noch entwickelnden Wasserdampfes oder der aus den Kalksteinen ausgetriebenen Kohlensäure bewerkstelligen soll.

Um nun diesen Wärmeverlust auf ein Minimum zu beschränken und zugleich den großen Aufwand für die Errichtung des Schornsteins zu umgehen, wendet man zur Bewirkung des nöthigen Zuges im Ofen statt eines Kamins zweckmäßig einen oder mehrere Dampfstrahlen an, die man in die Rauchabzugsröhre strömen läßt und welche durch den in ihrem Gefolge entstehenden luftverdünnten Raum ein stetiges Nachrücken der Ofenluft und eben damit den Zug hervorrufen.

Es ist einleuchtend, daß in Folge dieser Einrichtung unbeschadet des Zuges die Verbrennungsluft vor ihrem Austritt aus dem Ofen bis auf ein Geringes ihre Wärme an die zu brennende Waare abgegeben haben kann (sie braucht eben nur noch denjenigen Temperaturgrad zu besitzen, welcher hinreicht, um das mitgeführte Wasser in Dampfform zu erhalten), und indem es ferner damit in die Hand des Brenners gegeben ist, je nach der Menge und dem Druck des angewendeten Dampfes den Zug beliebig stärker oder schwächer zu erhalten, kann man das Brennen nach Bedürfniß schneller oder langsamer betreiben, insbesondere aber kann der aus der Ziegelwaare entweichende Wasserdampf oder die aus den mit Kalk oder Cement beschickten Ofenabtheilungen abziehende Kohlensäure mit der wünschenswerthen Schnelligkeit abgeführt werden.

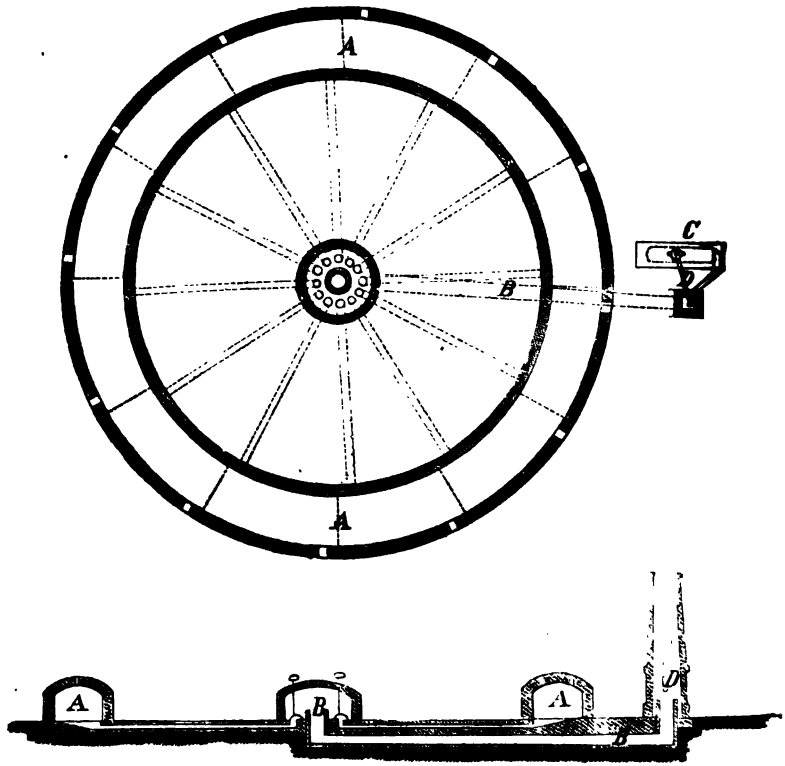
Der Brennmaterial-Aufwand zur Erzeugung des nöthigen Dampfes ist ein erheblich geringerer als der zur Inthätigkeiterhaltung eines Kamins erforderliche, und nicht minder gering sind die Anlagekosten eines kleinen Dampfkessels gegenüber denjenigen eines Schornsteins von so großen Dimensionen, wie solche bisher beim Ringofen angewendet wurden.

Dabei kann man den Ofen, wie schon angedeutet, von größerem Umfang machen, eben weil es genügt, wenn die abziehenden Gase und Dämpfe bloß den Temperaturgrad haben, bei welchem letztere noch Dunstgestalt besitzen; ein solcher Betrieb dürfte auch von günstigem Einfluß auf die Qualität der Waare seyn, ja es ist sehr wahrscheinlich, daß unter solchen Umständen des langsamen und temperirten Anwärmens letztere ohne Schaden sobald in den Ofen gesetzt werden kann, als sie das Aufstapeln überhaupt verträgt, womit dann noch eine große Ersparniß an Trockenraum und Arbeit verbunden wäre.

Das Heizen des Dampfkessels kann von dem Arbeiter, welcher den Ofen feuert, leicht mitbesorgt werden, und in vielen Fällen wird nicht einmal ein besonderer Dampfkessel zum besprochenen Zwecke nöthig werden, weil in größeren Ziegeleien, wie solche durch den Ringofen be-

dingt sind, immer mehr auch mit Dampf geformt werden wird, bei Cementfabriken aber schon ganz gewöhnlich eine Dampfkraft zum Mahlen des Products thätig ist.

Wenn nun auch die Anwendung des Dampfstrahls als zugerzeugendes Mittel zum Ersatz des Schornsteins nicht neu ist, sondern bei Locomotiven und Dampfschiffen längst im Gebrauch steht — aber bekanntlich aus anderen Gründen —, so dürfte dieselbe beim Ringofen doch von besonders vortheilhaftem Erfolg begleitet seyn und dazu beitragen, jenen an sich schon so ausgezeichneten Brennofen der Vollkommenheit entgegenzuführen.



In vorstehendem Grundriß und Durchschnitt bezeichnet A den Ringofen von bekannter Construction, B die Abzugsröhre für den Rauch und die Dämpfe, C den Dampfkessel, D das Blasrohr.

Heilbronn, im December 1866.

E. Ziegler,
Ziegeleibesitzer.

XXXIV.

Ueber die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 797; November 1866.

In der Sitzung vom 8. October 1866 legte ich der (französischen) Akademie eine Mittheilung über die sowohl durch die Titansäure, als durch Eisenoxyd bedingte blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken vor.[25] Bezüglich der durch Eisen hervorgerufenen bläulichen Färbung hat Chevreul in einem Zusatze zu meiner Mittheilung die Ansicht ausgesprochen, daß in diesen Schlacken möglicherweise eine der von Barreswil früher[26] beschriebenen analoge Verbindung von Eisenoxydul und Eisenoxyd zugegen sey. Die Richtigkeit dieser Ansicht kann ich jetzt durch mehrere, in Folge derselben ausgeführte Analysen bestätigen.

Zunächst erlaube ich mir die Bemerkung, daß es mir mit den gewöhnlichen analytischen Methoden nicht gelungen seyn würde, in den in Rede stehenden Schlacken das Vorhandenseyn zweier Oxydationsstufen des Eisens nachzuweisen, so gering ist die in denselben enthaltene Menge dieses Metalles (höchstens 0,010 Proc.). Mehrere Tage lang blieben meine Versuche, die beiden Oxyde von einander zu unterscheiden, ohne Erfolg; erst durch Anwendung titrirter, sehr schwacher Lösungen von übermangansaurem Kali war es mir möglich, die im Nachstehenden mitgetheilten Resultate zu erzielen.

Wendet man eine Chamäleonlösung von sehr schwachem Titre (etwa 3 bis 4 Grm. krystallisirtes Salz auf 1 Liter Wasser) zur Probe auf den Eisengehalt vor und nach der Reduction durch Zink an, so ergibt sich, daß das Eisen in den Schlacken in zwei von einander verschiedenen Oxydationsstufen vorhanden ist, nämlich als Oxydul und gleichzeitig auch als Oxyd. Im Nachfolgenden sind die bei der Untersuchung der Schlacken, deren Analysen ich in meinem oben angeführten früheren Aufsatze gegeben habe, erhaltenen Resultate mitgetheilt.

Schlacke von Creuzot (No. 3, hellblau; undurchsichtig).[27]

Eisenoxydul	0,00478*	Bei der Analyse hatte 0,012 FeO erhalten.
Eisenoxyd	0,00725	

[25] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 469.

[26] Comptes rendus, t. XIX p. 739.

[27] Polytechn. Journal, a. a. O., S. 471.

* Diese Zahlen wurden durch Berechnung aus dem bei der Titrirung mittelst übermangansaurem Kali erzielten Resultate erhalten.

Schlacke von Villebois (No. 6; hellblau, dicht).

Eisenoxydul	0,00400	Bei der Analyse hatte ich 0,010 FeO gefunden.
Eisenoxyd	0,00600	

Schlacke von Terrenoire (No. 16; hell graublau, porzellanartig).

Eisenoxydul	0,00473	Es waren 0,012 FeO gefunden worden.
Eisenoxyd	0,00723	

Schlacke von Givors [29] (von Prenat u. Comp.). (No. 8; hellblau, dicht).

Eisenoxydul	0,00471	Ich hatte 0,012 FeO erhalten.
Eisenoxyd	0,00725	

Schlacke von Givors (Bodhuile u. Comp.). (No. 9; hellblau, dicht).

Eisenoxydul	0,00755	Ich hatte 0,019 FeO gefunden.
Eisenoxyd	0,01150	

Schlacke von Soyon (No. 11; dunkel blaugrau, dicht).

Eisenoxydul	0,00755	Bei der Analyse hatten sich 0,017 FeO ergeben.
Eisenoxyd	0,01015	

Schlacke von La Boulte (No. 13; zwischen dunkelblau, porzellanartig).

Eisenoxydul	0,00602	Bei der Analyse zu 0,015 FeO berechnet.
Eisenoxyd	0,00905	

Schlacke von Choisse (No. 18; blau, dicht und steinartig).

Eisenoxydul	0,00682	Vorher zu 0,017 FeO berechnet.
Eisenoxyd	0,01012	

Schlacke von Vienne (No. 17; blau, dicht).

Eisenoxydul	0,00685	Bei der Analyse zu 0,017 FeO berechnet.
Eisenoxyd	0,01013	

Schlacke von Maisonneuve (No. 14; blau, porzellanartig).

Eisenoxydul	0,00683	Bei der Analyse zu 0,017 FeO berechnet.
Eisenoxyd	0,01015	

Versucht man, diese Zahlen durch Aequivalente auszudrücken, so gelangt man zu der Formel $3FeO, 2Fe^2O^3$, welche der Formel für das Berlinerblau $3FeCy, 2Fe^2Cy^3$, sowie vielleicht auch der Formel für gewisse Eisenkiese entspricht.

Nachdem ich zu diesem Resultate gelangt war, untersuchte ich mit Anwendung desselben Verfahrens auch die anderen Schlacken, in denen ich Titansäure gefunden hatte. Ich erhielt dabei folgende Ergebnisse:

---

[29] Im polytechn. Journal, a. a. O., ist S. 471 und 472 in den Analysen der Schlacken von Givors und Maisonneuve statt „Eisenoxyd" zu lesen „Eisenoxydul".

Schlacken von Creuzot (No. 1, 2 und 4).

Eisenoxydul	0,00685 . .	0,00645 . .	0,00400
Eisenoxyd	0,01015 . .	0,00768 . .	0,00605.

Schlacken von Givors:

	von Prenat u. Comp. (No. 7.)	von Bobhuile u. Comp. (No. 10.)
Eisenoxydul	0,00410	0,00760
Eisenoxyd	0,00600	0,01142.

	Schlacke v. Villebois (No. 5).	Schlacke v. La Voulte (No. 12).
Eisenoxydul . . .	0,00605	0,00762
Eisenoxyd . . .	0,00900	0,01052.

Auch diese Resultate führen zu der Formel $3\,FeO,\ 2\,Fe^2O^3$.

Nachdem ich einmal das geeignete Verfahren zur Bestimmung der beiden Eisenoxyde gefunden hatte, versuchte ich bei anderen Hohofenschlacken von verschiedenen Färbungen zu bestimmen, welche Resultate bezüglich des Eisenoxyds ich erhalten würde, d. h. mich zu überzeugen, ob wirklich das Vorhandenseyn dieser Verbindung der blauen Färbung der Schlacken entsprechen würde, und somit die von Bontemps[30] aufgestellte Ansicht zu controliren, welcher zufolge die Oxyde des Eisens für sich allein alle Farben zur Färbung des Glases hervorzurufen im Stande seyn sollen. Ich erhielt bei meinen nach dieser Richtung hin mit Exemplaren aus meiner Sammlung angestellten Untersuchungen die nachstehenden Resultate:

			Formeln:
Graue Schlacke von Vienne (Isère-Dep.)	Eisenoxydul	0,00245	$3FeO,\ 2Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00365	
Hellgraue Schlacke von Givors	Eisenoxydul	0,00285	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00420	
Hellgraue Schlacke von Terrenoire . .	Eisenoxydul	0,00280	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00425	
Grüne Schlacke von Givors	Eisenoxydul	0,00370	$FeO,\ Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00825	
Grüne Schlacke von Baudin (Jura-Dep.)	Eisenoxydul	0,00320	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00681	
Grüne Schlacke von Bigny (Cher-Dep.)	Eisenoxydul	0,00375	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00830	
Gelbe Schlacke von Creuzot	Eisenoxydul	0,00034	$2FeO,\ 3Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00115	

[30] Philosophical Magazine, 1849, vol. XXX p. 539; polytechn. Journal Bd. CXIV S. 394.

			Formeln:
Gelbe Schlacke von Terrenoire	Eisenoxydul	0,00037	$2FeO, 3Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00123	
Gelbe Schlacke von Beffèges	Eisenoxydul	0,00035	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00125	
Schwarze Schlacke von Creuzot	Eisenoxydul	0,01140	$6FeO, Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00650	
Schwarze Schlacke von Terrenoire . .	Eisenoxydul	0,01265	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00715	
Schwarze Schlacke von Maisonneuve .	Eisenoxydul	0,01222	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00685	
Schwarze Schlacke von Vienne	Eisenoxydul	0,01345	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0,00755	

Um mich von der Richtigkeit dieser Formeln zu überzeugen, ging ich noch weiter. Aus verschiedenen Glashäfen nahm ich Proben von Glas, um auch diese auf ihren Gehalt an den beiden Oxydationsstufen des Eisens zu untersuchen; denn bekanntlich nimmt das Glas, der Temperatur, bis zu welcher es erhitzt worden, entsprechend, verschiedene Färbungen an. Ich erhielt die nachstehenden Resultate:

			Formeln:
Grünes Glas [31] von Rive-de-Gier . .	Eisenoxydul	0,00505	FeO, Fe^2O^3.
	Eisenoxyd	0,01102	
Grünes Glas von Givors	Eisenoxydul	0,00530	Dieselbe.
	Eisenoxyd	0.01172	
Bläulich gefärbtes Fensterglas	Eisenoxydul	0,00243	$3FeO, 2Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,00365	
Grünliches Gaswasser-Flaschenglas . .	Eisenoxydul	0,00512	FeO, Fe^2O^3.
	Eisenoxyd	0,01103	
Durch Eisenoxyd auf Porzellan erzeugtes Orangeroth (Schmelzfarbe), mittelst Chlorwasserstoffsäure in Lösung gebracht	Eisenoxydul	0,00148	$FeO, 3Fe^2O^3$.
	Eisenoxyd	0,01055	
Durch Eisenoxyd auf Porzellan erzeugtes Purpurroth	Eisenoxyd, ohne Spuren von Eisenoxydul.		

Auch versuchte ich, die blaue Anlauffarbe der Uhrfedern zu analysiren, indem ich die Oberfläche des Stahls leicht mit Chlorwasserstoffsäure benetzte; jedoch vergeblich, denn es geht zuviel Eisen mit in Lösung. Indessen läßt sich in der Flüssigkeit die Bildung einer gewissen Menge Eisenoxyd deutlich nachweisen.

---

31 Ich will übrigens hier den Einfluß des Schwefels und anderer Körper, welche unter gewissen Umständen zur Färbung der Substanzen beitragen können, durchaus nicht in Abrede stellen. — (Man vergl. den Aufsatz von Pelouze im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 381.)

Meine Verſuche dürften demnach zur Aufſtellung verſchiedener Formeln für die durch die verſchiedenen Oxydationsſtufen des Eiſens hervorgerufenen Färbungen berechtigen. Dieſe Formeln ſind die folgenden:

$6\,FeO,\ Fe^2O^3$ für Schwarz (Oxyd des Hammerſchlags);

$3\,FeO, 2\,Fe^2O^3$ für Blau (Barreswil's Oxyd);

$FeO,\ Fe^2O^3$ für Grün (magnetiſches Oxyd);

$2\,FeO, 3\,Fe^2O^3$ für Gelb;

$FeO, 3\,Fe^2O^3$ für Orangeroth;

Fe^2O^3 für Purpurroth.

Wenn Chaptal (Cours de Chimie, t. IV., Artikel Färberei) die verſchiedenen Oxydationsſtufen eines Metalles als Urſachen der verſchiedenen Färbungen der Mineralkörper betrachtete, ſo war er keineswegs im Irrthume und die im Vorſtehenden mitgetheilten Analyſen beſtätigen dieſe Anſchauungsweiſe bezüglich des Eiſens ſicherlich. Als Chevreul bezüglich der in den Färbereien angewendeten Pigmente den Einfluß des Sauerſtoffs bei der Entſtehung der gefärbten Körper nachwies (auf welchem Wege ihm Preiſer von Rouen ꝛc. folgte), war auch er nicht im Irrthume und ſomit hat er für dieſe Art von Forſchungen einen poſitiven Weg eröffnet. Seine Ideen ſind, wenn ſie richtig begriffen und verfolgt werden, meiner Anſicht nach ſogar die einzigen, welche wahrſcheinlich zur Erzielung der Farben in der Photographie führen werden.

XXXV.

Ueber das Verhalten des Silbers gegen Königswaſſer und über eine neue galvaniſche Kette; von Roullion.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 943; December 1866.

Thenard ſagt in ſeinem Handbuch der Chemie: „unter allen Metallen, auf welche das Königswaſſer einwirkt, iſt nur ein einziges, welches von ihm dabei nicht aufgelöst wird, nämlich das Silber, indem ſich Chlorſilber bildet, welches ſich in weißen Flocken niederſchlägt.“

Durch die Ergebniſſe meiner Verſuche glaube ich mich zu dem Ausſpruche berechtigt, daß eine derartige Erſcheinung nicht ſtattfindet, daß ſich keine weißen Flocken niederſchlagen, wenn man Königswaſſer auf reines, unlegirtes Silber einwirken läßt. Höchſtens und nicht ohne eine gewiſſe Beſchränkung, tritt jene Erſcheinung bei vermünztem oder

sonst verarbeitetem oder im Handel vorkommendem, mit Kupfer legirtem Silber auf.

Von einem aus $^2/_3$ Chlorwasserstoffsäure und $^1/_3$ Salpetersäure, oder aus $^3/_5$ Chlorwasserstoffsäure und $^2/_5$ Salpetersäure zusammengesetzten Königswasser, welches Gold und Platin ganz gut auflöst, wird reines, unlegirtes Silber nicht durch und durch angegriffen, sondern nur an der Oberfläche in Chlorsilber verwandelt. Sobald dieser Chlorsilberüberzug entstanden ist, bildet er für den übrigen Theil des Silbers eine schützende Hülle, eine Art von festem, für die Säuren des Königswassers undurchdringlichen und von ihnen nicht angreifbaren Firniß, so daß das auf diese Weise geschützte Silber beliebig lange in dem Säuregemisch liegen bleiben kann, ohne im Geringsten von ihm angegriffen zu werden, d. h. ohne daß die Bildung von Chlorsilber tiefer geht, welche also auf die Oberfläche beschränkt bleibt.

Damit reines Silber durch und durch von Königswasser angegriffen wird, muß letzteres weit mehr Salpetersäure als Chlorwasserstoffsäure enthalten; eine solche Zusammensetzung wäre aber das Gegentheil von den gebräuchlichen Arten von Königswasser, in denen stets ein Ueberschuß von Chlorwasserstoffsäure vorhanden ist. Selbst ein Königswasser, welches nur $^1/_4$ Chlorwasserstoffsäure auf $^3/_4$ Salpetersäure enthält, greift reines Silber nicht weiter, als an der Oberfläche an; mit anderen Worten, die Salpetersäure, von welcher das Silber so leicht aufgelöst wird, greift dieses Metall nicht mehr durch und durch an, sobald sie mit $^1/_4$ Chlorwasserstoffsäure vermischt ist; sie verwandelt dann nur die Oberfläche des Metalles in Chlorsilber.

Der Widerstand des mit Kupfer legirten Silbers gegen die Einwirkung des Königswassers ist nothwendigerweise weit geringer als der des reinen Silbers, und zwar proportional der Kupfermenge, welche es enthält. Uebrigens erschien mir dieser Widerstand sehr ungleich und zuweilen bei Münzsilber von demselben Feingehalte sehr verschieden. Auch war die angreifende Wirkung des Königswassers selbst auf dieses legirte Silber keineswegs eine andauernde und das über die Oberfläche der Stücke — hierbei nicht als ein harter Firniß, sondern als weicher, käseartiger Schlamm — verbreitete Chlorsilber schien eine weitere Wirkung des Säuregemisches zu verhindern; man mußte das Silber oft reinigen, und, um es gänzlich in Chlorsilber zu verwandeln, von Zeit zu Zeit mit Ammoniak oder einem anderen Lösungsmittel des Chlorsilbers behandeln.

Meiner Beobachtung zufolge scheint das Silber der Einwirkung des Königswassers im vollen Lichte besser zu widerstehen, als im Dunkeln.

Dieſer Widerſtand des Silbers gegen die Einwirkung des Königswaſſers brachte mich auf den Gedanken, eine galvaniſche Kette zu conſtruiren, bei welcher das von Salpeterſäure umgebene Platin der Grove'ſchen oder die mit derſelben Säure in Berührung ſtehende Kohle der Bunſen'ſchen Batterie durch in Königswaſſer eintauchendes reines Silber erſetzt wird. Dieſe (aus Silber, Königswaſſer, Zink und wie gewöhnlich verdünnter Schwefelſäure beſtehende) Kette functionirte mehrere Monate lang ſehr gut und gab mir bei ihrer Anwendung zu galvanoplaſtiſchen Zwecken ein ſehr hartes und ſehr cohärentes Kupfer (in Form von Medaillen), welches allem Anſchein nach von der beſten Qualität iſt.

Das Silber ſchien mir nach mehrmonatlichem Verweilen in Königswaſſer nicht merklich an Volum verloren zu haben; auch fand ich in dem poröſen Gefäße, in welchem das Silber und Königswaſſer enthalten waren, keine Spur von Chlorſilber. Vielleicht iſt dieſe Kette weniger ſtark als die Bunſen'ſche, ich möchte ſie aber für conſtanter halten. Sie verdient vielleicht nach ſo vielen anderen in Vorſchlag gebrachten auch geprüft zu werden.

XXXVI.

Verfahren zum Verſilbern von Glasſpiegeln; von John Browning.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 214; November 1866.

Der als Verfertiger ausgezeichneter optiſcher Präciſions-Inſtrumente bekannte Erfinder dieſes Verfahrens theilt daſſelbe in einem kleinen Werke mit, welches in London bei Straker und Söhnen unter dem Titel erſchien: „Beſchreibung der neuen Teleſkope mit Spiegeln aus verſilbertem Glaſe, nebſt Anleitung zur Juſtirung und zum Gebrauche derſelben.“

Die Verſilberung von Glasſpiegeln.

Man bereitet ſich drei Normallöſungen:

Löſung A. — 90 Gran kryſtalliſirtes ſalpeterſaures Silberoxyd werden in 4 Unzen deſtillirtem Waſſer gelöst.

Löſung B. — 1 Unze chemiſch reines geſchmolzenes Aetzkali wird in 25 Unzen deſtillirten Waſſers gelöst.

Löſung C. — ½ Unze gepulverter Milchzucker wird in 5 Unzen deſtillirten Waſſers gelöst.

Die Löſungen A und B laſſen ſich in gut verſchloſſenen Flaſchen beliebig lange aufbewahren; die Löſung C muß aber jedesmal friſch bereitet werden.

Darſtellung der Verſilberungsflüſſigkeit. — Das zur Verſilberung eines achtzölligen Spiegels erforderliche Silberbad wird auf folgende Weiſe bereitet. In ein Glasgefäß von 35 Unzenmaaßen Inhalt werden 2 Unzen der Löſung A gebracht und tropfenweiſe, unter beſtändigem Umrühren mit einem Glasſtabe, mit ſo viel Aetzammoniak verſetzt, als gerade nothwendig iſt, um eine klare Löſung des anfänglich ausgeſchiedenen grauen Niederſchlages zu erhalten. Dann werden 4 Unzen der Löſung B hinzugefügt, und der dadurch hervorgerufene braunſchwarze Niederſchlag wird, wie vorhin, wiederum durch Zuſatz von Ammoniak in Löſung gebracht. Hierauf ſetzt man ſo viel deſtillirtes Waſſer zu, daß das Volum der ganzen Flüſſigkeit 15 Unzenmaaße beträgt, und dann tropfenweiſe etwas von der Löſung A, bis ein grauer Niederſchlag entſteht, der ſich nach drei Minuten dauerndem Umrühren nicht wieder löst. Nun fügt man nochmals 15 Unzen deſtillirtes Waſſer hinzu und ſtellt die Löſung, welche nicht filtrirt wird, zum Abklären hin. Iſt Alles zum Eintauchen des Spiegels fertig, ſo ſetzt man der Flüſſigkeit 2 Unzen von der Löſung C hinzu und rührt das Ganze vorſichtig, aber vollſtändig durch einander.

Vorbereitung des Spiegels. — Man verſchafft ſich eine kreisförmige Holzſcheibe, welche 2 Zoll dick iſt, und deren Durchmeſſer um 2 Zoll kleiner iſt als derjenige des Spiegels. In dieſe ſchraubt man in gleichen Abſtänden von einander drei am oberen Ende mit Oehſen verſehene Nägel ein und befeſtigt an letztere eine ſtarke Peitſchenſchnur, an deren Ende man eine feſte Schlinge macht. In einem paſſenden Gefäße bringt man etwas Pech zum Schmelzen, legt die Holzſcheibe, deren Vorderſeite nach oben gerichtet, auf eine genau horizontale Tiſchplatte, gießt auf ſie das flüſſige Pech, und legt den Spiegel mit ſeiner Rückſeite auf das Pech, nachdem man dieſe Seite vorher mit einem dünnen Häutchen von Terpenthinſpiritus überzogen hat, damit das Pech beſſer haftet. Dann läßt man das Ganze erkalten.

Reinigung des Spiegels. — Den auf die Holzſcheibe gekitteten Spiegel legt man, mit der freien Seite nach oben gerichtet, auf eine genau horizontale Tiſchplatte, gießt etwas ſtarke Salpeterſäure auf das Glas, und überreibt ſeine ganze Fläche leiſe mit einem Pinſel, der aus einer mit reiner Baumwolle verſtopften Glasröhre angefertigt iſt, reinigt hernach die Oberfläche und die Seiten des Spiegels ſauber, und wäſcht ihn dann zuerſt mit gewöhnlichem, hierauf mit deſtillirtem Waſſer gut

ab. Darauf bringt man die Scheibe mit dem Spiegel, dessen zu versilbernde Fläche nach unten gekehrt, in eine etwas rectificirten Weingeist enthaltende Schale und läßt ihn in derselben, bis die Versilberungsflüssigkeit fertig ist.

Eintauchen des Spiegels in das Silberbad. — In einer kreisförmigen, 3 Zoll tiefen Schale, welche einen 2 Zoll größeren Durchmesser hat als der Spiegel, vermischt man die Versilberungsflüssigkeit in der oben angegebenen Weise mit der Flüssigkeit C, und hängt die Scheibe mit dem Spiegel, dessen freie Fläche nach unten gekehrt, mittelst der Schnur in die Flüssigkeit, welche etwa $^1/_4$ Zoll hoch über die Seiten des Spiegels hinaufreichen kann. Nach beendigter Versilberung, wozu nach der Lufttemperatur, 50 bis 70 Minuten erforderlich sind (im Sommer reichen dazu 50 Minuten vollständig hin), entfernt man den Spiegel aus dem Bade, wäscht ihn sogleich mit viel Wasser (mit mindestens 20 Pfund) ab, und spült zuletzt mit etwas destillirtem Wasser nach. Dann stellt man den Spiegel hochkantig auf Fließpapier zum Abtropfen und Trocknen. Nachdem er vollständig trocken geworden, polirt man den Silberüberzug durch sanftes und vorsichtiges Reiben (in Kreisbewegungen) anfangs mit dem weichsten Waschleder, dann mit Zusatz von etwas Polirroth der feinsten Sorte.

Ein Planspiegel kann auf die Weise versilbert werden, daß man ihn mit Pech an ein Stück Kork kittet, dann auf die beschriebene Weise reinigt und so viel Versilberungsflüssigkeit anwendet, daß dieselbe unter der zu versilbernden Spiegelfläche eine etwa $^1/_2$ Zoll starke Schicht bildet.

XXXVII.

Darstellung rother, violetter und blauer Farbstoffe für die Färberei; von John Holliday, Fabrikant chemischer Producte in Huddersfield (England).

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1866, S. 125.

Der Erfinder ließ sich neuerlich in Frankreich ein Verfahren zur Darstellung von Farbstoffen patentiren, welche die verschiedenen Nüancen von Roth und Violett zum Färben baumwollener und wollener Gewebe liefern. Zur Darstellung der rothen Farbe wird Nitrobenzol (Nitro-

toluol oder die Homologen dieser Substanzen), sowie Nitronaphtalin (Binitronaphtalin oder Trinitronaphtalin) mit einem Salze des Anilins (Toluidins oder ihrer Homologen) angewendet.

Holliday empfiehlt das folgende Verfahren: Man versetzt 20 Th. käuflicher Salzsäure mit 20 Th. Anilin von hohem Siedepunkte und etwa 10 Th. Nitrobenzol (5 Th. würden mit Vortheil genommen werden können), und erhitzt das Gemisch drei oder vier Stunden lang allmählich bis auf 227° C., und zwar bis sich eine harte Masse bildet (ähnlich derjenigen, die man bei der Behandlung von Anilin mit Arsensäure zur Erzeugung des Roth erhält), welche man nach der zur Darstellung der Anilinfarben üblichen Methode in Lösung bringt und reinigt. Man erhält auf diese Weise einen rothen Farbstoff; wendet man ein Anilin von niedrigem Siedepunkte an, so erhält man verschiedene Abstufungen von Blau.

Ein anderes Verfahren von Holliday besteht darin, etwa 20 Gewichtsth. käuflicher Salzsäure mit 20 Th. Anilin von hohem Siedepunkte und 10 Th. Nitronaphtalin zu mischen und dieses Gemisch in einem Kessel allmählich auf beinahe 227° C. zu erhitzen, bis das Ganze eine ziemlich harte Masse bildet. (Das Verfahren ist dem zur Darstellung von Roth aus Anilin und Arsensäure gebräuchlichen analog). Durch Modificirung der Qualität des Anilins, welches bei niedrigeren Siedepunkten eine bläuliche Nüance gibt, lassen sich Abstufungen von Roth bis Purpur und Graublau erzielen. Gleiche Resultate erhält man bei Anwendung von Binitronaphtalin und Trinitronaphtalin anstatt des Nitronaphtalins.

Das Violett erhält man durch Vermischen von 70 Th. salzsaurem Anilin mit 55 Th. Nitrobenzol und drei- bis vierstündiges Erhitzen dieses Gemisches bis zu der Temperatur von 227° C. Nach Verlauf dieser Zeit versetzt man das kochende Gemisch mit ungefähr seinem 40fachen Volum Wasser und bringt es wiederum zum Kochen, filtrirt dann die Flüssigkeit und schlägt den Farbstoff mit etwas Alkali nieder; den Niederschlag wäscht man mit Wasser gut aus, löst ihn in Methylalkohol und reinigt ihn durch Abdestilliren des letzteren.

Der Destillationsrückstand wird mit käuflicher Salzsäure, welche mit dem gleichen Volum Wasser verdünut worden, behandelt, und dann wird das Ganze bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft, worauf der violette Farbstoff Marktwaare ist. Für die Zwecke der Färberei wird er auf dieselbe Weise wie die Anilinfarben in Lösung gebracht.

Der blaue Farbstoff wird durch Vermischen von 200 Th. Nitrobenzol von niedrigem Siedepunkte mit 200 Th. salzsaurem Anilin dar-

gestellt. (Es ist am besten, wenn das Anilinsalz mit einem Anilin von niedrigem Siedepunkte bereitet wurde.) Das Gemisch wird 3 bis 4 Stunden lang bis 227° C. erhitzt. Das erhaltene Product wird gepulvert, und mit kochendem, mit Salzsäure versetztem Wasser ausgewaschen. Der bei dieser Operation zurückbleibende Farbstoff wird mit reinem Wasser ausgesüßt und getrocknet, und zu seiner Reinigung in Methylalkohol gelöst; die erhaltene Lösung wird filtrirt, und der Alkohol abdestillirt. Der hierbei verbleibende Rückstand ist das fertige Blau, welches zum Färben mittelst des für die Anilinfarben üblichen Verfahrens gelöst wird. [32]

XXXVIII.

Verfahren zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle; von J. Young zu Limefield in Schottland.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 278.

Der Zweck dieses, für gewisse Hydrocarbüre, z. B. für die durch Destillation von bituminöser Kohle oder von bituminösem Schiefer bei niedriger Temperatur dargestellten sog. Paraffinöle, sowie für das rohe oder das mehr oder weniger vollständig gereinigte Petroleum anwendbaren Verfahrens ist die Verminderung des specifischen Gewichtes dieser Oele und eine durch Veränderung ihrer Eigenschaften herbeigeführte Erhöhung ihrer Leuchtkraft.

Durch die Rectification dieser Oele soll bekanntlich für den Consumenten der Gehalt der Leichtöle (Brennöle) an Schwerölen möglichst vermindert werden; bei den bisher angewendeten Verfahrungsarten bleibt denselben aber zum Schaden des Fabrikanten unvermeidlich eine verhältnißmäßig große Menge von Schwerölen beigemischt.

---

[32] Hr. Holliday hat dem Herausgeber des Génie industriel mitgetheilt, daß das Oberhaus in seiner Sitzung vom 27. Juli 1866 in Uebereinstimmung mit einem früheren (auf Holliday's Appellation erfolgten) Urtheile des Lordkanzlers von England das Patent der HHrn. Simpson, Maule und Nicholson zu London als gesetzlich null und nichtig erklärte; in Folge dieser Entscheidung ist die Fabrication der herrlichen Magenta- und Purpurfarben, welche in den letzten vier Jahren zahlreiche Patentprocesse veranlaßten, in England frei gegeben.

Nach dem neuen Verfahren wird der zu verarbeitende Kohlenwasserstoff in einen Dampfkessel oder ein passendes Destillirgefäß gebracht, welches einem Drucke von mindestens 7 Atmosphären zu widerstehen vermag. Dieser Kessel wird auf gewöhnliche Weise erhitzt. Das in ihm enthaltene Oel verwandelt sich in Dampf, und dieser entweicht unter einem Drucke, der mittelst eines mit dem erforderlichen Gewichte belasteten Ventils regulirt werden kann. Der Dampf oder die flüchtigen Destillationsproducte treten entweder durch das Ventil oder durch einen Hahn in ein Condensations- oder Kühlgefäß und sammeln sich in diesem an.

Durch dieses Verfahren wird ein großer Theil der in dem verarbeiteten Material enthaltenen Schweröle in Leichtöle von geringerem specifischem Gewichte umgewandelt, welche zur Beleuchtung wohl geeignet sind.

Der Patentträger hat in der Praxis gefunden, daß ein im Kessel oder Destillirgefäße angewandter Druck von etwa 2 Atmosphären zur Behandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle zweckentsprechend ist; doch kann dieser Druck innerhalb gewisser Grenzen, der Natur des zu behandelnden Oeles und dem Grade der Veränderung, welche dasselbe erleiden soll, entsprechend variiren. Der zu der Operation anzuwendende Apparat kann eine beliebige Form haben; doch entspricht ein gewöhnlicher Dampfkessel dem Zwecke am besten. In allen Fällen muß das Gefäß öfters gereinigt werden, um die Bodensätze zu entfernen, welche, wenn sie darin bleiben, die Destillation behindern würden.

Die Verdampfung oder Destillation unter Druck kann auch bei Kohlenwasserstoffen, welche bereits in verschiedenem Grade rectificirt worden sind, angewendet werden; man kann z. B. das Rohöl oder das erste Product der Destillation auf diese Weise behandeln, oder das Rohöl zuerst auf gewöhnliche Weise destilliren und die Producte dieser Destillation können nach dem neuen Verfahren behandelt werden; man kann endlich auch die Destillationsproducte in zwei Antheile fractioniren und den schwereren dieser Antheile nach dem neuen Verfahren behandeln.

XXXIX.

Vorschlag zu einer einfachen und schnellen Bestimmung des Zucker- und Alkoholgehaltes von mit Rohrzucker versüßten Liqueuren; von Dr. J. J. Pohl.

Der Umstand, daß die Liqueure und versüßten Branntweine neben Zucker in beträchtlicher Menge Alkohol, sowie eine Reihe von Substanzen enthalten, welche denselben einen charakteristischen Geschmack ertheilen sollen, macht die quantitative Ermittelung ihres Zucker- und Alkoholgehaltes umständlich und zeitraubend. Vor mehreren Jahren veranlaßt, mehrere Liqueure möglichst rasch untersuchen zu müssen, wobei es auf größte Genauigkeit gerade nicht ankam, verfiel ich auf die Idee, mittelst des polarisirten Lichtes den Zuckergehalt der Liqueure und nach Umsetzung der gefundenen Zuckerprocente in Dichten, sowie einer Dichtenbestimmung der gegebenen Flüssigkeit, durch Rechnung deren Alkoholgehalt zu ermitteln. Der Erfolg dieses Verfahrens entsprach der gehegten Erwartung, und da manche technische Chemiker in die Lage kommen können, derlei Bestimmungen rasch mit Verzichtleistung auf große Genauigkeit vorzunehmen, so mag im Folgenden der eingeschlagene Weg im Detail zur Nachahmung beschrieben werden.

Vorerst muß jedoch auf zwei Bedingungen aufmerksam gemacht werden, welchen genügt seyn soll, damit die vorgeschlagene Probe ihren Zweck erfülle. Erstens lassen sich nur solche versüßte geistige Flüssigkeiten nach der in Rede stehenden Weise prüfen, welche weder mit Traubenzucker, noch Glycerin, sondern mit Rohrzucker allein versüßt sind. Das Vorhandensein des Traubenzuckers würde nämlich ein Inversions-Verfahren bei der Polarisirung bedingen, für welches, abgesehen von der Umständlichkeit, gegenwärtig die nöthigen Reductions-Elemente mangeln. Das Glycerin hingegen, als bekanntlich optisch inactiv, könnte durch Polarisirung gar nicht aufgefunden werden, müßte jedoch, indem es die Dichte der Liqueure bedeutend vermehrt, nothwendig zur Berechnung eines falschen Alkoholgehaltes führen. Man hat sich somit vor der weiteren Prüfung eines Liqueures zu vergewissern, ob selber nicht Traubenzucker oder Glycerin enthalte und nur in diesem Falle kann nach dem zu beschreibenden Wege vorgegangen werden. Zweitens setzt die neue Prüfungsweise voraus, daß der Rohrzucker in den alkoholhaltigen Flüssigkeiten sein ursprüngliches Drehungsvermögen für den polarisirten Lichtstrahl nicht verändert habe. Gegen alles Erwarten zeigten directe

vergleichende Versuche zur Bestimmung des Rohrzuckergehaltes mittelst der Abdampfprobe und Polarisationsprobe, daß selbst in Liqueuren, welche etwa durch sieben Jahre aufbewahrt standen, das Drehungsvermögen des Rohrzuckers sich nicht wesentlich verändert hatte. So wurden beispielsweise in einem Liqueure nach der Abdampfprobe 6,98 Procente, nach der Polarisationsprobe 6,68 Proc. Rohrzucker gefunden; in einem zweiten Liqueure durch Abdampfung 19,48 Proc. Zucker, durch Polarisirung hingegen 19,56 Procente; für einen dritten Liqueur ergab die Abdampfprobe 19,24 Procente, die optische Probe 19,42 Procente Rohrzucker; in einem vierten Liqueur resultirten 6,98 Procente durch Abdampfung und 6,61 zufolge der Polarisirung 2c.

Hiermit ist zugleich der sichere Beweis geliefert, daß alkoholhaltige Rohrzuckerlösungen, wenn deren Alkoholgehalt nicht unter 21 Gewichtsprocenten liegt, jahrelang unverändert aufbewahrt werden können. Diese Thatsache dürfte übrigens nicht nur für die in Rede stehende Probe, sondern auch für manchen anderen wissenschaftlichen oder praktischen Zweck von einigem Belange seyn.

Was nun die Ausführung der Liqueurprobe selbst betrifft, so ist diese sehr einfach. Man ermittelt mit Hülfe eines empfindlichen Aräometers, unter Einhaltung der bekannten Vorsichtsmaßregeln, thunlichst genau die Dichte des fraglichen Getränkes, und zwar entweder bei der Normaltemperatur von 15° C., oder bei einer wenig davon verschiedenen Temperatur. Letzteren Falles muß die unmittelbar gefundene Dichte auf die der Normaltemperatur entsprechende reducirt werden, wozu man die Gleichung $d = d^1 \pm 0{,}00016\, t_u$ benutzen kann, in welcher d die auf's Normale reducirte Dichte, d^1 die unmittelbar beobachtete Dichte und t_u den Unterschied zwischen der Normal- und Beobachtungstemperatur bedeutet. Ist die beobachtete Temperatur größer als die normale, so gilt das Zeichen +, im entgegengesetzten Falle das — Zeichen.

Hierauf geschieht die Polarisirung des Liqueurs entweder mit dem Mitscherlich'schen Polarisations-Saccharometer oder mittelst jenes von Soleil (Duboscq) 2c. Gefärbte Liqueure werden in beiden Fällen nach Erforderniß mit Bleiessig oder gepulvertem Spodium geklärt.[33] Bei Anwendung des Mitscherlich'schen Saccharometers ergibt sich aus der für die etwaige Verdünnung mit Bleiessig bereits corrigirten Drehung

[33] Man sehe: Pohl über die Anwendbarkeit des Mitscherlich'schen Polarisations-Saccharometers zu chemisch-technischen Proben, in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Bd. XXI S. 492.

der Polarisations-Ebene D, der Zuckergehalt des Liqueurs in Gewichtsprocenten nach der Gleichung:

$$z = 0{,}75 \frac{D}{s},$$

in welcher s die Dichte der geprüften Flüssigkeit auf 15° C. bezogen bedeutet. Auch wird vorausgesetzt, daß die Länge der Flüssigkeitsschichte genau 200 Millimeter betragen habe. Bei Benutzung des Soleil'schen Instrumentes liest man, unter Einhaltung des Verfahrens von Clerget, an dessen Scala unmittelbar den Zuckergehalt ab. Die gefundenen Zuckerprocente werden mittelst einer für die Normaltemperatur 15° C. geltenden Hülfstafel in die ihnen entsprechenden Dichten umgesetzt[34] und dann ergibt sich die Dichte, welche bei 15° C. dem Alkoholgehalte des Liqueurs entspricht, einfach aus der Gleichung:

$$D_a = 1 + D_e - D_z,$$

worin D_a die dem Alkoholgehalte des Liqueures entsprechende Dichte bei 15° C., D_e jene des Liqueures selbst und D_z die dem Zuckergehalte zukommende Dichte ist. Wird endlich die dem Alkoholgehalte gleichkommende Dichte nach einer für Gewichtsprocente geltenden Vergleichstafel der Dichten und Alkoholprocente wässeriger Lösungen umgesetzt[35], so ist damit die gestellte Aufgabe gelöst.

Wie leicht ersichtlich, ist bei der vorgeschlagenen Probe weder eine etwaige Contraction bei Abmischung von Zuckerlösungen mit Mischungen von Alkohol in Wasser, noch jene Dichtenänderung berücksichtigt, welche die absichtliche Beigabe von Substanzen bedingt, wodurch die Liqueure einen charakteristischen Geschmack erhalten sollen. In diesem Außerachtlassen liegt der Hauptgrund, warum das beschriebene Verfahren keine ganz scharfen Resultate liefert. Allein die hierdurch begangenen Fehler bleiben, wenn nicht Ratafias (Liqueure mit Zusatz von Fruchtsäften) untersucht werden, meist so klein, daß sie bei einer sogenannten expeditiven Methode wohl vernachlässigt werden können. Die nachstehenden Beispiele von Liqueur-Proben, die mittelst der Abdampfprobe und Geißler's sogen. Destillationsprobe controlirt wurden, zeigen nicht nur zur Genüge den Gang bei Berechnung der Resultate, sondern geben zugleich über die damit zu erzielende Genauigkeit wünschenswerthen Aufschluß.

---

[34] Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Bd. XI S. 632.

[35] Stampfer: in den Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Bd. III S. 262.

Versuch Nr. 1. — Rosoglio von Th. Bauer in Wien, erzeugt im Jahre 1857, untersucht im December 1863.

Dichte des Rosoglio's bei 21° C. = 0,9953; daher ist die Dichte bei 15° C. = 0,9963.

Da der Rosoglio als farblos nicht geklärt wurde, ergibt die gefundene Drehung von + 8,88°, den Zuckergehalt zu 6,68 Gewichtsprocenten, entsprechend einer Dichte von 1,0265 bei 15° C.

Es wird somit $D_a = 1 + D_e - D_z = 1{,}9963 - 1{,}0265 = 0{,}9698$, und der Alkoholgehalt in Gewichtsprocenten = 21,4.

Die Abdampfprobe ergab den Zuckergehalt zu 6,98 Procenten.

Versuch Nr. 2. — Goldwasser von Dux, erzeugt im J. 1857, untersucht im Jahre 1863.

Dichte des Liqueurs bei 15° C. = 1,0296.

Die Polarisation ergab den Zuckergehalt zu 19,56 Procenten, entsprechend der Dichte 1,0813 bei 15° C.

Daher wird $D_a = 0{,}9483$ und der Alkoholgehalt 35,56 Gewichtsprocente.

Die Abdampfprobe ergab den Zuckergehalt zu 19,48 Procent, Geißler's Probe den Alkoholgehalt zu 35,04 und die Destillationsprobe zu 35,55 Gewichtsprocenten.

Versuch Nr. 3. — Doppelt-Menthe von Dux; erzeugt 1857, untersucht zu Ende des Jahres 1863.

Dichte des Liqueurs = 1,0233 bei 15° C.

Die Polarisation lieferte den Zuckergehalt zu 19,42 Procenten, entsprechend der Dichte 1,0807 bei 15° C.

Daraus folgt $D_a = 0{,}9426$ bei 15° C. und der Alkoholgehalt in Gewichtsprocenten = 38,60.

Die Abdampfprobe ergab den Zuckergehalt zu 19,24 Procent und Geißler's Probe den Alkoholgehalt zu 38,92 Procent.

Versuch Nr. 4. — Kümmel-Rosoglio von Friedr. Fröhlich, erzeugt 1857, untersucht im Jahre 1863.

Dichte des Rosoglio's bei 15° C. = 0,9963.

Die Polarisation ergab 6,61 Zuckerprocente, einer Dichte von 1,0262 bei 15° C. gleichkommend.

Somit wird $D_a = 0{,}9701$ bei 15° C., und der Alkoholgehalt gleich 21,16 Gewichtsprocenten.

Die Abdampfprobe lieferte den Zuckergehalt zu 6,98 Procenten, und die vaporimetrische Probe den Alkoholgehalt zu 20,92 Procenten.

XL.

Ueber das von der Londoner Wasserreinigungs-Gesellschaft eingeführte Danchell'sche Thierkohle-Filter; von F. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XII p. 379; November 1866.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Nothwendigkeit, zum Trinken, Kochen und für andere Nährzwecke nur ein von organischen Stoffen und Metalloxyden freies Wasser anzuwenden, ist jetzt allgemein anerkannt. Hinsichtlich der Cholera, welche noch heute an der Tagesordnung ist, lassen die von den Gesundheitsbehörden zu Paris und London angeordneten Untersuchungen keinen Zweifel mehr an der Thatsache, daß das mit den Unreinigkeiten der Cloaken, Miststätten ꝛc. in Berührung gekommene Wasser zu einem mächtigen Verbreiter der Epidemie wurde und derselben eine erschreckende Intensität verlieh. So ergriff z. B. die Cholera in London eine Strasse, in welcher die Einwohner der ganzen einen Seite, welche ein verhältnißmäßig reines Trinkwasser genossen, der Seuche entgiengen, während die Bewohner der anderen Straßenseite, welche ein durch Infiltrationen der Abtritte etwas verunreinigtes Trinkwasser hatten, in unverhältnißmäßiger Anzahl der furchtbaren Krankheit zum Opfer fielen. Dr. Letheby, Arzt des Londoner Gesundheitsrathes, sagt in seinem einer Parlaments-Commission abgestatteten Berichte:

„Im Herbste 1854 trat die Cholera plötzlich und mit großer Heftigkeit im Kirchspiele St. Jacob von Westminster auf. Zum Erstaunen der Beobachter beschränkte sich die Epidemie auf ein ganz kleines Viertel, welches den dort sehr beliebten Brunnen von Broadstreet umgibt. Es erwies sich bald, daß von den dreiundsechzig Personen, welche in den ersten Tagen der Krankheit erlagen, einundsechzig von dem Wasser dieses Brunnens getrunken hatten. Noch auffallender war der Umstand, daß eine Person, welche vor einiger Zeit aus dem Broadstreet-Viertel nach Hampstead im Westende von London gezogen war, während der Epidemie den Einfall hatte, sich Wasser von dem erwähnten Brunnen holen zu lassen, da dieses ihr Lieblingsgetränk war; kaum hatte sie aber ihren Gelust gestillt, so starb sie an der Cholera, welche in Hampstead bis dahin noch nicht aufgetreten war."

Die schädlichen Wirkungen gewisser Wässer zeigten sich i. J. 1854 in London so augenscheinlich, daß von den Behörden eine ganze Anzahl

öffentlicher Brunnen geschlossen ward. In manchen Fällen ist der Gehalt an organischer Substanz oder an Salzen, welcher ein dem Anscheine nach sehr reines Wasser zu einem wahren Gift macht, auffallend gering. Dr. Angus Smith, eine der ersten Autoritäten Englands auf dem Gebiete der Gesundheitslehre, sagt in einer der Royal Society zu London eingereichten Denkschrift: „Man nimmt im Allgemeinen an, daß ein Gehalt des Wassers an Bleioxyd nicht gefährlich wirkt, wenn dasselbe nicht mehr als ein Viertelgrain (= 6,5 Centigramme) per Gallon (4,5 Liter) beträgt oder wenn in 2,800,000 Theilen Wasser nicht mehr als 1 Th. Bleioxyd enthalten ist; allein dieß ist ein großer Irrthum; ein Gehalt von einem Hundertstelgrain im Gallon ist hinreichend um Bleilähmung hervorzurufen. Die Empfänglichkeit mancher Personen für die durch das Wasser in den Organismus eingeführten giftigen Substanzen ist eine außerordentlich große."

Andererseits ist in unseren neueren großen Städten der Boden in so hohem Grade von dem Wasser der Rinnsteine, der Abtritte, sowie von den Infiltrationen und den Emanationen des Leuchtgases durchdrungen, daß das Wasser der Flüsse, der Quellen oder Brunnen unmöglich von organischen Substanzen und Metallsalzen frei bleiben kann. Wirklich unglaublich ist es, was alle Augenblicke in die Themse wie in die Seine gegossen und geworfen wird. Erst in der letzten Woche sahen wir, wie die Färber von Suresnes ihre mit Blei- und Kupfersalzen, oder mit Anilinfarben gefärbten Stoffe im Flusse auswuschen. Bei dieser Sachlage sollte man es sich zur Gewissenspflicht machen, zum häuslichen Gebrauche nur solches Wasser zuzulassen, welches mittelst zuverlässiger Filtrirapparate von organischen und unorganischen Verunreinigungen auf das Sorgfältigste befreit worden ist.

Die Aufgabe, ein wirklich wirksames und den häuslichen Bedürfnissen vollkommen entsprechendes Filter herzustellen, ist unserer Ansicht nach jetzt von einem englischen Ingenieur Hrn. Hahn Danchell in vollkommen befriedigender Weise gelöst worden.

Auf des Genannten Veranlassung bildete sich die „Londoner und allgemeine Wasserreinigungs-Gesellschaft" (the London and general water purifying Company); dieselbe hält um sehr billige Preise — entweder für 8 Francs jährliche Abgabe oder für die einmalige Bezahlung von 36 Francs — Filter von sehr geringem Volum, welche sich überall hinstellen lassen und per Minute wenigstens zwei Liter Wasser zu liefern im Stande sind, für die Einwohner der Weltstadt zur Verfügung und läßt dieselben durch ihre Arbeiter in jeder Wohnung einrichten. In Paris fehlt es an Filtern allerdings nicht; unserer Ueber-

zeugung nach ſtehen ſie aber Danchell's Thierkohle-Filtern weit nach, und es iſt daher ſehr zu wünſchen, daß letztere durch eine Pariſer Geſellſchaft auch bei uns im größten Maaßſtabe verbreitet werden. Man muß nothwendig aus den Reinigungsapparaten die Wolle, das Tuch, kurz alle organiſchen Subſtanzen entfernen, die in den Filtern älterer Conſtruction als Filtrirmaterial benutzt wurden, da gerade derartige Körper die größte Gefahr veranlaſſen; man könnte nur zwiſchen der Wahl von Holzkohle oder von Thierkohle ſchwanken. Die Holzkohle verhält ſich aber verhältnißmäßig indifferent und verliert ihre Abſorptionsfähigkeit weit raſcher als Thierkohle; letztere iſt das wirkſamſte aller desinficirend und reinigend wirkenden Agentien. Der ausgezeichnete Chemiker Profeſſor Frankland zu London ſchrieb am 8. Auguſt 1866 der Zeitung „Standard“: „Ich gebe dem Filtriren durch Thierkohle den Vorzug, weil dieſelbe, wie Sie aus meinen drei letzten Berichten erſehen haben, das Waſſer von aller ihm etwa beigemengten organiſchen Subſtanz in wirklich praktiſcher Weiſe befreit. Die Waſſerreinigungs-Geſellſchaft hat zu dem Filter, welches auf dem das King's College von Somerſethouſe trennenden Hofe ſteht, Thierkohle verwendet, und durch dieſes Filter geht das Waſſer des New River, welches ich allmonatlich analytiſch unterſuche. In meinem letzten Protokolle über die Analyſe der Wäſſer der Metropole habe ich nachgewieſen, daß durch die Thierkohle aus dem Waſſer des New River wirklich der ganze Gehalt an organiſchen Subſtanzen beſeitigt wird, und durch zahlreiche andere Verſuche habe ich gezeigt, daß dieſes Verfahren ſich auch zur Reinigung des Waſſers der Teiche, Pfühle und Sümpfe mit gleichem Erfolge anwenden läßt. Nur die Thierkohle beſitzt dieſe Wirkſamkeit; Pflanzenkohle verhält ſich ganz indifferent.“

Man glaubte lange Zeit, daß die Hohlräume oder Poren der Filtrirmaterialien, um die im Waſſer ſuspendirten, ſehr fein zertheilten Unreinigkeiten zurückhalten zu können, kleiner ſeyn müßen, als die kleinſten Partikelchen, von denen das Waſſer befreit werden ſoll. Dieſe Theorie iſt durchaus irrig, denn jene mikroſkopiſch kleinen Leerräume verſtopfen ſich gleich beim erſten Durchgange eines trüben Waſſers, und ihre Capillarwirkung iſt ſo ſtark, daß das Waſſer ohne einen ſtarken Druck ſelbſt nicht durch ſie hindurchdringen kann. Das Zurückhalten der Unreinigkeiten kann man daher nicht von dieſen unendlich engen Hohlräumen verlangen, ſondern nur von der Anziehungskraft des Filtrirmaterials. Alles, was man von den Poren erwarten könnte, wäre eine Verminderung der Geſchwindigkeit des Waſſers, wodurch die Anziehung des filtrirenden Mediums zu größerer Wirkſamkeit gelangt. Die Vermin-

derung der Geschwindigkeit des Wassers läßt sich aber durch ein mechanisches Mittel von großer Einfachheit erzielen. Demgemäß beschränkt sich Danchell darauf, die Thierkohle zu Stücken vom Volum beiläufig eines Kubikcentimeters zu zerkleinern. In seinen Filtern dringt das Wasser von unten nach oben; zur Regulirung der Aufsteigungsgeschwindigkeit — nämlich zur Beschleunigung derselben beim Filtriren weniger trüben oder weniger unreinen, und zum Verlangsamen derselben bei der Behandlung schmutzigeren oder unreineren Wassers — preßt er die Kohle mittelst einer Schraube mehr oder weniger stark zusammen. Auf diese Weise erzielt man mittelst des Filters ohne Mühe stets dieselbe Reinigung, welche nichts zu wünschen übrig läßt.

Die Danchell'schen Filter sind von zweierlei Größe. Die eine Sorte ist für die Wasserbehälter der einzelnen Wohnungen, die andere für diejenigen ganzer Gemeinden bestimmt. Die Einrichtung des kleinen Modells, welches per Minute zwei Liter liefert, ist aus Fig. 5 und 6 ersichtlich; das große Modell, welches sechzehn Liter per Minute filtrirt, ist in Fig. 7 dargestellt. Der Apparat, mit Knochenkohle gefüllt, durch welche das durch einen Heber angesaugte Wasser aufsteigt, steht auf dem Boden des Wasserbehälters; der Heber wird durch Ansaugen an der Oeffnung des Abflußhahnes in Thätigkeit gesetzt, worauf das Filter so lange functionirt, als noch Wasser in dem Behälter vorhanden ist. Es liefert ein reines, klares, lufthaltiges, geruchloses Wasser ohne vorstechenden Geschmack, hält die mechanisch suspendirten Unreinigkeiten zurück und entfernt sowohl die organischen Substanzen, als auch die Metalloxyde. Da das Wasser nur in dem Momente durch das Filter dringt, in welchem der Hahn geöffnet wird, so bleibt es in der Knochenkohle nicht stehen, daher die Wirkung der letzteren stets gleich günstig seyn muß.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß zwischen dem Boden des Wasserbehälters und dem mit Löchern durchbrochenen Boden des Filters ein gewisser Raum bleiben muß. In den Abbildungen ist die am oberen Ende des Filters angebrachte Schraube ersichtlich.

Fig. 8 und 9 zeigen die Aufstellung dieser Filter in äußerlich verzierten Behältern von gebranntem Thon, Stein oder Holz. In Fig. 10 ist ein für landwirthschaftliche Zwecke bestimmtes, mit einer Saugpumpe verbundenes Filter dargestellt; die Pumpe ist mit ihrem Ansaugschlauche versehen und ruht auf einem Karren, so daß man das für die Viehzucht erforderliche Wasser an Ort und Stelle schöpfen und filtriren kann.

Fig. 11 endlich zeigt die Anordnung eines neuen Apparates, der jedoch noch vervollkommnet werden dürfte und dazu bestimmt ist, Wasser

weich zu machen, welches in Folge eines zu großen Gehaltes an Kalkerde- und Eiſenſalzen zu hart iſt. Bei der Conſtruction dieſes Apparates gieng Danchell von Dr. Clark's Princip aus, wornach zum Weichmachen von hartem Waſſer, um mit ſolchem Seife löſen (waſchen) und Hülſenfrüchte kochen zu können, dasſelbe in innige Berührung mit Aetzkalk gebracht werden muß. Das Reſervoir zur Aufnahme des Waſſers iſt in zwei Abtheilungen, eine größere und eine kleinere getheilt, deren Inhalt im Verhältniſſe von etwa 1 zu 6 ſteht. Die kleinere Abtheilung dient zur Aufnahme des Aetzkalkes, die größere nimmt das gereinigte Waſſer auf. Das von einem Speiſehahn gelieferte Waſſer fließt in ein kleines, neben und über der kleineren Abtheilung des Apparates ſtehendes Sammelgefäß und tritt aus dieſem in zwei Strahlen aus. Der erſte Strahl wird durch ein kleines Rohr auf den Boden der den Aetzkalk enthaltenden Abtheilung geleitet, dringt beim Aufſteigen durch den Kalk und löst denſelben zum Theile auf; der zweite Strahl tritt in ein in der größeren Abtheilung des Apparates ſtehendes Miſchrohr und vereinigt ſich hier mit dem aus der kleineren Abtheilung kommenden Kalkwaſſer. In Folge dieſer Vermiſchung der beiden Strahlen wird der das Waſſer hart machende zweifach-kohlenſaure Kalk durch den gelösten Aetzkalk in unlöslichen einfach-kohlenſauren Kalk verwandelt, welcher ſich am Boden des zu ſeiner Aufnahme beſtimmten Reſervoirs ſammelt, indem das Miſchrohr bis in letzteres verlängert iſt; das ſo gereinigte Waſſer dringt durch die auf dieſe Weiſe abgeſetzte Kalkſchicht hindurch, ſteigt durch ein Rückflußrohr auf, gelangt zum Thierkohlefilter und fließt als vollkommen weiches und reines Waſſer ab.

Dieſes Verfahren iſt vorzugsweiſe für große induſtrielle Anlagen und Fabriken geeignet. Hat man durch die chemiſche Unterſuchung des Waſſers mit Reagentien in jedem beſonderen Falle die eigentliche Urſache der Härte desſelben ermittelt, ſo wird man in dem vorhin beſchriebenen Apparate anſtatt des Aetzkalks diejenige Subſtanz anwenden, welche ſich zur Verbeſſerung des Waſſers für häusliche und Nährzwecke oder für die Speiſung der Dampfmaſchinen als die geeignete herausgeſtellt hat.

Wir ſchließen mit dem äußerſt günſtigen Urtheile, welches Dr. Letheby, in dieſer Frage Englands competenteſter Richter, über Danchell's Apparat gefällt hat: „Schon oft ward ich um meine Anſicht über die Wirkſamkeit des von Danchell erfundenen Filters befragt und ſtets vermied ich es, mich darüber auszuſprechen. Von vorn herein hatte ich erkannt, daß die Principien, auf denen die Einrichtung desſelben beruht, wiſſenſchaftlich richtig ſind. Seitdem habe ich die Wirkſamkeit des Apparates ſo lange Zeit hindurch beobachtet, und ſo oft gefun-

den, daß derselbe eben so einfach als sicher arbeitet, daß ich nicht länger schweigen kann. Ein solches Filter war ohne Unterbrechung mehrere Monate in einem großen, ganz unverschlossenen Wasserbehälter in Thätigkeit, in welchem es von Conferven und mikroskopischen Organismen in wahrhaft abschreckender Weise wimmelte; trotzdem und obgleich in Folge der überreichlichen Vegetationen das Wasser häufig ganz grün war, lieferte das Filter stets ein klares, farbloses, geruch- und geschmackloses Wasser. Ich erfülle demnach eine Pflicht, indem ich die Versicherung gebe, daß die Danchell'schen Filter in einer durchaus vollkommenen Weise functioniren, und daß die Einfachheit ihrer Anwendung ebenfalls als ein wesentlicher Vorzug zu betrachten ist."

Miscellen.

Vorrichtung bei Locomobilen zur Nutzbarmachung des verlorenen Dampfes.

Bei Locomobilen hat der Maschinenfabrikant Bosson in Eupen eine solche Vorrichtung angebracht, welche zu empfehlen ist.

Im Wesentlichen besteht solche aus einem kupfernen Schlangenrohre, welches in einem Behälter aus Eisenblech senkrecht befestigt ist. Das eine Ende desselben steht mit dem Kessel, das andere Ende mit der Speisepumpe in Verbindung, so daß die dem Kessel zugeführten Speisewässer erst dieses Rohr passiren müssen. Der verlorene Dampf tritt in den eisernen Behälter ein, umspielt das Schlangenrohr und entweicht sodann in die Atmosphäre. Auf diese Weise werden die Speisewässer durch Benutzung des verlorenen Dampfes vorgewärmt und von 20° auf 50° Celsius gebracht. Sowohl auf den Bergwerken Georg und Diepenlinchen bei Stolberg, als auch auf anderen Werken, hat sich diese Vorrichtung als vortheilhaft erwiesen. (Berggeist, 1866, Nr. 103.)

Lärmsignale in Eisenbahnzügen.

Auf den amerikanischen Eisenbahnen ist (nach dem Scientific American, September 1866, S. 198) die Communication zwischen den Passagieren und dem Locomotivführer einfach durch Glockenzüge hergestellt, welche in die einzelnen Wagen eingehängt sind und in jede Wagenabtheilung einmünden. Ob diese Anordnung ohne alle Störung, namentlich bei langen Zügen, mit Sicherheit ihren Zweck erfüllt, mag wohl in Zweifel gestellt werden dürfen.

Auf den englischen Eisenbahnen ist (derselben Quelle zufolge) ein elektromagnetisches Communicationssystem in der Weise in der Ausführung begriffen und theilweise schon durchgeführt, wie wir es bei einer früheren Gelegenheit[36] erörtert haben. Trotzdem scheint es, daß man die Sicherheit in Eisenbahnzügen durch anderweitige Mittel noch zu erhöhen beabsichtigt, da bekanntlich bei den Trains der englischen Bahnen jeder Wagen von den übrigen vollständig isolirt ist. Ein einfaches System hierfür wurde

[36] Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 166.

(Mechanics' Magazine, October 1866, S. 241) von Stephens in Liverpool vorgeschlagen; dasselbe soll auf der Eisenbahn von Lancashire nach Yorkshire der Untersuchung unterworfen worden seyn. Durch Anziehen einer Kette wird ein Schieber zwischen den Abtheilungen der Wagen geöffnet, und in Folge dieser Einwirkung werden zwei in einer auf dem Dache des Wagens angebrachten Büchse enthaltene Pulverladungen oder Raketen (rockets) gesprengt; hierdurch wird direct dem Locomotivführer die Weisung zum Anhalten gegeben. Der Deckel der Büchse, die roth angestrichen ist, bleibt geöffnet, und man kann so die Wagenabtheilung, von welcher aus das Lärmsignal gegeben worden ist, erkennen. Obgleich die Versuche gut gelungen seyn sollen, so muß dennoch die Annahme dieses (übrigens nicht neuen) Systemes in Zweifel gestellt werden, da es den Vortheilen gegenüber, welche die neuesten elektromagnetischen Systeme darbieten, mit diesen nicht concurriren kann.

Die Anwendung von Wilde's magneto-elektrischen Apparaten in der Photographie.

Die magneto-elektrischen Apparate von Wilde [37] werden bereits mit befriedigendem Erfolge für photographische Zwecke in Manchester angewendet. Namentlich ist es das Atelier von Woodbury, welches bei seinem sinnreichen photographischen Druckverfahren [38] zu allen Zeiten das magneto-elektrische Licht benutzt; die Abdrücke sollen hierbei weit schärfer werden, als bei Sonnenlicht. Die Vortheile sollen überhaupt dem letzteren gegenüber überwiegend für die Anwendung des magneto-elektrischen Lichtes seyn, abgesehen davon, daß man es zu jeder Jahreszeit, bei jeder Witterung, sowie bei Tag und Nacht in gleicher Weise erhalten kann. Als der einzige Nachtheil (wenn man den Kostenpunkt nicht berücksichtigen will) sey zu erwähnen, daß der Lärm, den die Thätigkeit des magneto-elektrischen Apparates verursacht, einigermaßen störend einwirkt; ein Besucher des Woodbury'schen Etablissements vergleicht denselben mit dem Geräusche, dem man bei der letzten großen Ausstellung in dem Maschinenraume begegnete. Ebenso wenig als am Bord eines Dampfschiffes während eines Sturmes eine Unterhaltung gepflogen werden kann, könne man in dem Raume, wo der magneto-elektrische Apparat arbeitet, das Gesprochene verstehen. Auch das Etablissement von Saxon und Comp. in Manchester wendet die Wilde'schen Apparate an; dieselben sind hier permanent bei Tag und Nacht in Thätigkeit, und es wird deßhalb auch für die Herstellung der genauen Abdrücke innerhalb 24 Stunden garantirt. (Mechanics' Magazine, October 1866, S. 241.)

Ueber Benutzung der Transparenz der Metalle für Brillengläser; von Prof. Melsens.

Der Verfasser litt, seiner Mittheilung zufolge, an einer ziemlich bedeutenden Photophobie (Lichtscheu), welche in Folge einer Augenentzündung eingetreten war, die durch einen in seinem Laboratorium erlittenen Unfall verursacht wurde, und trug aus diesem Grunde eine Brille mit blaßblauen Gläsern, welche mit einem einfachen, mechanisch auf ihnen befestigten Gold- oder Silberblatte bedeckt waren. Das durch diese Gläser einfallende Licht zeigte eine ganz besondere Milde, namentlich das durch die mit Gold belegten Gläser eindringende. Das im Handel vorkommende Blattgold zeigt bei durchfallendem Lichte zwei ganz verschiedene Farben: das gelbe Gold läßt grünes, das grüne Gold hingegen (eine Goldsilberlegirung) ein blaues Licht hindurch, dessen Abstufungen den relativen Mengen der die Legirung bildenden beiden Metalle entsprechend variiren.

Melsens ist nun der Ansicht, daß die Anwendung von Brillen mit vergoldeten oder versilberten Gläsern bei Photophobie ersprießliche Dienste leisten kann, und daß es für die Industrie eine leichte Aufgabe seyn wird, vergoldete und versilberte oder mit

[37] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177.
[38] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 138.

einer Goldsilber-Legirung überzogene Gläser zu liefern. Obgleich er selbst von dieser Art von Brillen einen nur sehr beschränkten Gebrauch machte, so hat er sich doch von der Reinheit der Farben und der Klarheit des Sehens ohne jede Anstrengung der Augen überzeugt; er macht dabei die Bemerkung, daß seine Beobachtungen über diesen Gegenstand mit den von Foucault gemachten übereinstimmen. Dieser Forscher beschäftigte sich mit derselben Frage; das Objectiv eines astronomischen Fernrohrs versilberte er, um ohne Nachtheil für das Sehorgan die physische Beschaffenheit der Sonne untersuchen zu können. (Comptes rendus, durch den Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1866, S. 625.)

Ueber das Brechen von Uhrfedern.

Das Springen von Uhrfedern soll theilweise daher rühren, daß die Federn durch unmittelbare Berührung mit der Hand nach und nach, wenn sie vor dem Einsetzen nicht sorgfältig gereinigt worden sind, rosten, da gerade das Brechen an derartigen verletzten Stellen bei den (in Amerika) untersuchten Federn eintrat; theils aber soll die unrichtige Behandlung beim Einölen das Springen der Federn wesentlich begünstigen. (Scientific American, September 1866, S. 198)

Die sogenannte Grenage oder glänzend körnige Vergoldung.

Zur sogenannten Grenage, der glänzend körnigen Vergoldung von Uhrentheilen, wird nach einer Mittheilung in der Berliner polytechnischen Gesellschaft, in der Schweiz folgendes Verfahren angewendet. Die Messingtheile werden zuerst flach geschliffen, mit der Kratzbürste gekratzt, schwach vergoldet und hierauf gekörnt, indem man die Stücke mit einem Brei von 1 Theil Silberpulver, 6 Theilen Kochsalz und 3 Theilen Weingeist bürstet; je länger man bürstet, desto gröber wird das Korn, eine Minute ist ausreichend. Man kratzt dann wieder, um eine glänzende Oberfläche zu erzielen, und vergoldet zuletzt galvanisch.

Ueber die Befreiung der Schwefelsäure von Salpetersäure durch Holzkohle; von W. Skey.

Zu manchen analytischen Operationen, sowie auch für galvanische Batterien, ist die Anwendung einer von Salpetersäure ganz freien Schwefelsäure nothwendig. Diese letztere gänzlich von der ersteren zu befreien, ist ziemlich schwierig und erfordert sehr umständliche und zeitraubende Methoden. Verdünnte Schwefelsäure läßt sich indessen durch ein mehrere Minuten lang fortgesetztes Schütteln mit etwas frisch ausgeglühter gepulverter Holzkohle und nachheriges Filtriren von ihrem Salpetersäuregehalte befreien. Die auf diese Weise behandelte Schwefelsäure gibt keine Reaction auf Salpetersäure mehr, wenn sie mit einem Eisenvitriolkrystall in Berührung gebracht wird, mag auch vor der Behandlung mit Holzkohle die Reaction noch so deutlich gewesen seyn.

Wird dagegen concentrirte Schwefelsäure, welche immer nur sehr wenig Salpetersäure beigemischt enthält, mit Holzkohle geschüttelt, so zeigt sich selbst nach längerer Berührung mit dieser letzteren, daß ein hineingebrachter Krystall von Eisenvitriol sich ebenso rasch mit einer röthlichbraun gefärbten Zone umgibt, als wenn gar keine Holzkohle angewendet worden wäre. (Chemical News, 1866, vol. XIV p. 217.)

Ueber Selbstentzündung von Feuerwerkssätzen.

Die Selbstentzündung von Feuerwerkssätzen, welche mit chlorsaurem Kali angefertigt sind, ist eine für die Sicherheit des Lebens, wie des Eigenthums gleich gefährliche Erscheinung. R. T. Clarke theilt in der Chemical News mehrere hierher ge-

hörige, von ihm selbst vor einigen Jahren beobachtete Fälle dieser Art mit, welche wohl dazu geeignet seyn dürften, über den wahrscheinlichen Ursprung mehrerer furchtbaren Feuersbrünste, die in London in den Häusern verschiedener Feuerwerker ausgebrochen waren, einiges Licht zu verbreiten.

Gemenge von salpetersaurem Strontian (oder Baryt), Schwefel und chlorsaurem Kali entzünden sich, wenn sie aus frisch bereiteten und zugleich scharf getrockneten Materialien dargestellt sind, ganz gewiß innerhalb weniger Stunden von selbst, namentlich, wenn sie an einem etwas feuchten Orte aufbewahrt werden. Diese Entzündung, welche Clarke zweimal zu überwachen und genau zu beobachten die Geduld hatte, beginnt mit der Entwickelung eines orangefarbigen Gases; dann zerfließt die Masse an mehreren Stellen; ein zischendes Geräusch wird hörbar, gleichzeitig wird die Entwickelung der gasförmigen Substanz stärker und der Satz entzündet sich. Merkwürdigerweise wird das Auftreten dieser Erscheinungen durch den Zusatz einer geringen Menge von Schwefelantimon verhindert; ob auch Holzkohle diese Wirkung hat, ist noch nicht ganz festgestellt. Bringt man ferner solche Feuerwerkssätze, welche feucht geworden sind, um sie zu trocknen, zu nahe an eine Wärmequelle, so treten dieselben Erscheinungen ein, selbst wenn die Gemenge Schwefelantimon enthalten.

Auch Compositionen für Purpurfeuer, welche mit schwarzem Kupferoxyd bereitet worden, sind ganz sicher einer früher oder später, zu einem ganz unbestimmten Zeitpunkte eintretenden Selbstentzündung unterworfen, gleichviel, ob sie an einem feuchten oder an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Deßhalb sollte für diese Zwecke anstatt des schwarzen Kupferoxyds stets das kohlensaure Kupferoxyd angewendet werden. (Mechanics' Magazine, November 1866, S. 342.)

Schwefelkohlenstoff ein gewöhnlicher Begleiter des Petroleums und Benzols.

Obgleich Petroleum und Benzol vielmals chemisch untersucht und ihre Bestandtheile verschiedentlich erforscht sind, so ist man nie auf einen Gehalt von Schwefelkohlenstoff gestoßen, obgleich diese Substanz ein unzertrennlicher Begleiter dieser pyrogenen Stoffe zu seyn scheint. Der sogenannte Petroleumäther, das bei + 50 bis 80° Cels. gewonnene Destillationsproduct aus dem amerikanischen Petroleum ist am reichsten an Schwefelkohlenstoff; das über 80° Cels. destillirende enthält unbedeutende Spuren davon, und das Brennpetroleum, welches bei 120 bis 200° Cels. gewonnen wird, ist völlig frei davon. In den Sorten Steinkohlen- und Braunkohlenbenzol, welche mir zu Gebote standen, fand ich nur unbedeutende Spuren, so auch in dem rectificirten Petroleum unserer Apotheken.

Nach meinem Dafürhalten ist Schwefelkohlenstoff ein hier ungehöriger Bestandtheil und als eine Verunreinigung anzusehen. Petroleumäther und Benzol wird oft zu analytischen Arbeiten und zu Einreibungen, das officinelle Petroleum zum Aufbewahren von Leichtmetallen und auch zum therapeutischen Gebrauch verwendet. Für alle diese Zwecke ist eine Verunreinigung mit Schwefelkohlenstoff störend, und es liegt daher nahe, diese Verunreinigung zu beseitigen. Der einfachste Weg hierzu ist, den betreffenden Kohlenwasserstoff einigemale und kräftig mit Quecksilber zu schütteln, zwei Tage in Ruhe absetzen zu lassen und dann zu decantiren und zu rectificiren. Zur Darstellung des officinellen rectificirten Petroleums wäre das rohe Oel zuvor mit concentrirter Schwefelsäure, dann mit Quecksilber zu behandeln, um nun durch Rectification ein reines Präparat zu gewinnen. (Hager, in seiner pharmaceutischen Centralhalle, 1866 S. 393.)

Einfache Reinigungsmethode des Solaröls und Petroleums.

Solaröl und Petroleum verlieren ihren penetranten Geruch, wenn man sie etwa zwei bis drei Tage hindurch mit einem geringen Zusatz von Chlorkalk in Berührung läßt. Nach Ablagerung des Kalks kann das Oel klar abgegossen werden. Durch dieses Mittel wird die Leuchtkraft nicht vermindert und der Geruch des Oels ist nur ein ätherischer. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 1.)

Das Raffiniren des Rüböls; von E. F. Richter.

Bei dem allgemein angewendeten Verfahren, das durch Pressen erhaltene Rüböl mittelst Schwefelsäure zu entfärben, zeigt das Oel nach dem Zusatz der Säure sofort eine intensiv blaugrüne Färbung, die erst nach längerem Umrühren unter Zutritt der Luft verschwindet, indem sich dann schwarze Flocken ausscheiden, die zuerst in dem entfärbten Oele schwimmen und sich schließlich zu Boden setzen. Die Wirkung der Schwefelsäure erstreckt sich hierbei nicht nur auf die in dem Oele enthaltenen Schleimtheile, sondern es wird auch schwefelhaltiges ätherisches Oel von der Schwefelsäure aufgenommen und findet sich letzteres ebenfalls, wenn nicht zerstört, so doch wesentlich verändert, und wahrscheinlich mit der Schwefelsäure chemisch verbunden, in dem Bodensatze. Bei dem mit Schwefelkohlenstoff extrahirten Rüböl, welches völlig schleimfrei ist, aber das ätherische Oel nebst etwas Harz enthält, bewirkt Schwefelsäure ganz dieselben Erscheinungen, wie beim Raffiniren des gepreßten Oels: der Säurezusatz färbt das Oel blaugrün, es trübt sich bei Luftzutritt und Umrühren, und endlich scheiden sich Flocken ab, die erst eine graue, später eine schwarze Farbe annehmen und sich zu Boden setzen. Wenn man diesen schwarzen Niederschlag mit Wasser behandelt, so zersetzt er sich und scheidet sich dabei ein ätherisches Oel ab, welches unähnlich dem ursprünglich im Rüböl vorhandenen, nunmehr einen krautartigen Geruch besitzt. Beim Raffiniren des Rüböls hat man nun die größte Sorgfalt darauf zu verwenden, durch gehöriges Absitzenlassen und vorsichtiges Abziehen des Oels nichts von dem schwarzen Bodensatze in das Oel gelangen zu lassen. Ein Oel, welches sich nicht gehörig von letzterem geklärt, scheidet sich nach dem Waschen schwer, das von der Schwefelsäure auf's Neue getrennte ätherische Oel mischt sich wieder mit dem Oele, ertheilt letzterem Krautgeruch und gelbliche Farbe und macht, daß der Docht beim Brennen des Oels kohlt und hart wird. Beim gepreßten Oele scheiden sich die Flocken schneller ab, indem sie durch den im Oel enthaltenen Schleim, der ebenfalls zu Boden sinkt, beschwert und mitgerissen werden. Die durch Schwefelsäure ausgeschiedenen Theile betragen beim gepreßten Oele 3 Procent, beim extrahirten nur ⅕ Proc. Beim Entfärben des Rüböls mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure oder Salzsäure wird das ätherische Oel in anderer Weise verändert, es geht nicht in den Bodensatz über und nimmt einen dem Fischthran täuschend ähnlichen Geruch an, der sich dem ganzen Rüböl mittheilt. Es wird sogar ein so behandeltes Oel in betrügerischer Absicht neuerdings als Thran verkauft.

Versucht man Rüböl mit Chlorzink zu raffiniren, so nimmt das ätherische Oel des ersteren zwar keinen besonderen Geruch an, das Rüböl klärt sich aber nach dem Waschen schlecht, erhält eine bräunliche Färbung und macht den Docht beim Brennen hart. — Die Reinigung des Rüböls, in oben angegebener Weise mit Schwefelsäure ausgeführt, bleibt bis jetzt die beste. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium, 1866, 1. Halbjahr, S. 22.)

Verfahren, die Muffeln, Haut- und Quetschformen der Gold- und Metallschläger mittelst einer Luftpumpe auszutrocknen; von E. F. Bazin und A. M. Daude in Paris.

Alle Gold- und Metallschläger wissen, wie schwer es ist, die Muffeln, Haut- und Quetschformen, deren man sich zur Verfertigung von Blattgold, Blattsilber und plattirter Bronze bedient, im vollständig trockenen Zustande herzustellen und zu erhalten. Die thierischen Stoffe (Därme, Goldschlägerhäutchen, Pergament ꝛc.), aus denen diese Geräthe bestehen, ziehen die Feuchtigkeit sehr stark an; will man sie daher für diesen Zweck geeignet haben, d. h. so, daß sie sich zwischen den übereinander gelegten Blättern beim Ausschlagen nicht verschieben, sondern sich unter dem Hammer regelmäßig strecken, was man mit dem Kunstausdruck „Aussaugen" bezeichnet, so muß man diese Feuchtigkeit heraustreiben. Hierzu bringt man die Häutchen unter Pressen, welche auf irgend eine Art erhitzt sind, und wenn so alle Blätter bis auf 70 oder 80° C. erhitzt sind, nimmt der Arbeiter sie aus der Presse heraus, und ertheilt ihnen mit einem Blasebalge oder einem Handfächer eine Lüftung, bis sie vollkommen abgekühlt sind. Diese Behandlung muß manchmal 2 bis 5 Mal wiederholt werden, um die Häutchen ganz brauchbar zu machen.

Wir vereinfachen das soeben beschriebene Austrocknungsverfahren, indem wir durch die Luftpumpe einen luftleeren Raum erzeugen. Wenn das Häutchen in einer Temperatur von 40, 50, 60, 70 oder 80° C. aus der Presse kommt, so bringt man es unter die Glocke der Luftpumpe und pumpt die Luft bis zur Hälfte, dem Drittel, dem Viertel, oder ganz, je nach dem Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre und der thierischen Substanz aus; der Dampf schlägt sich an den Wandungen der Glocke in kleinen Tropfen nieder, wozu wenige Minuten genügen. Dann nimmt man die Häutchen aus dem Recipienten heraus, und kühlt sie durch einmaliges Zuhauchen ab, womit sie präparirt sind.

Die Stellung, in welche man die Häutchen unter dem Recipienten der Luftpumpe beim Auspumpen bringt, ist hiebei nicht gleichgültig. Das Austrocknen kann nur dann rasch erfolgen, wenn sie flach oder senkrecht eingelegt, durch Schrauben zwar festgehalten, jedoch nicht so gedrückt werden, daß das Vacuum sich nicht mehr auf jedem einzelnen Blatte erzeugt.

Die Anwendung der Luftpumpe gewährt noch einen anderen Nutzen.

Wenn der Goldschläger während der Arbeit merkt, daß seine Geräthschaften sich durch die Abtrocknung schwächen, d. h. daß das Dünnermachen und Strecken nicht in der gewöhnlichen Zeit und auf passende Art erfolgt, so ist es nöthig, dem Werkzeuge seine frühere Stärke wieder zu ertheilen, indem man es im Hammer erhitzt, unter den Recipienten der Luftpumpe bringt und das Vacuum wie bei der ersten Zubereitung erzeugt. Indem der Goldschläger hierauf sein Häutchen wieder aufnimmt, selbst ohne es abkühlen zu lassen, bemerkt er sofort eine Verbesserung, die ihn gestattet, das begonnene Ausschlagen rasch zu Ende zu bringen. Dieses findet Anwendung auf Muffeln, Haut und Quetschformen.

Die Vortheile, welche diese Anwendung der Luftpumpe im Vergleich mit der bisherigen Abtrockenart gewährt, sind folgende:

1) Ersparniß an Zeit, Handarbeit und Wärme;

2) größere Sicherheit der Zubereitung;

3) Ersparniß an Anlage-Capital, indem man für gleiche Leistung mit einer weit geringeren Anzahl von Häutchen ausreicht;

4) die Instrumente dauern länger, denn sie gehen nach unserer Methode für Muffeln und Hautformen nur einmal durch die Presse, und für Quetschformen, welche keines so hohen Hitzegrades bedürfen, zwei- oder dreimal;

5) man kann die Häutchen einen Tag vorher präpiren, weil sich ihr Feuchtigkeitszustand vor Ablauf von 40—50 Stunden nicht ändert. (Patentirt in Bayern am 12. April 1865. — Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 661.)

Anwendung des Wasserglases zu Fußbodenanstrichen.

Ein Fußboden, der mit einem solchen Anstrich versehen werden soll, muß vorher gut gereinigt seyn; alle Bretterfugen sollen verkittet werden; zu diesem Zwecke macht man sich einen steifen Teig aus Wasserglas und Kreidepulver oder Gypsmehl, welcher Teig mittelst einer Holz-, Eisen- oder Beinspatel in die Fugen gedrückt wird.

Der so vorbereitete Boden wird nun mit Wasserglas überstrichen. Hierauf wird der Farbenanstrich aufgetragen, den man dem Fußboden zu geben beabsichtigt. Derselbe kann einfarbig oder gemustert seyn, je nach Geschmack, nur sind ausschließlich Erdfarben zu wählen, da die meisten Pflanzenfarben durch die Alkalien des Wasserglases zersetzt werden.

Die Farben, welche man zu den Anstrichen benutzt, müssen mit einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und abgerahmter Milch angerieben werden.

Hat der Fußboden auf diese Weise den gewünschten Farbenton erhalten, wobei man berücksichtigen muß, daß die Farben durch das Wasserglas bedeutend nachdunkeln, so werden schließlich mehrere Wasserglasanstriche gegeben, bis der gewünschte Glanz erzielt ist.

Will man den Anstrich sehr schön herstellen, so schleift man ihn schließlich ab, und läßt ihn etwas mit Oel ein; er erhält dadurch einen politurähnlichen Glanz.

Da das Wasserglas, welches mit einem steifen Borstenpinsel aufgetragen wird, sehr schnell trocknet, so kann man nach je einer halben Stunde einen neuen Anstrich machen.

Nach Vollendung der Anstriche läßt man zur vollkommenen Erhärtung des Wasserglases, den Fußboden mehrere Stunden unbetreten; nach Verlauf dieser Zeit ist derselbe fertig, und kann nun benutzt werden.

Ein auf diese Weise hergestellter Fußboden ist nun sehr hübsch, und kann den theuren lackirten Böden ganz gut an die Seite gestellt werden; er ist ferner sehr dauerhaft, denn das erhärtete Wasserglas wird weder durch Nässe, noch durch das stärkste Begehen angegriffen; ist derselbe staubig oder sonst schmutzig geworden, so kann er mit einem nassen Tuche aufgewischt und gereinigt werden; ein mit einem solchen Fußboden ausgestattetes Zimmer kann auf diese Weise beinahe staubfrei erhalten werden, da bei dem Aufwischen mit einem feuchten Tuche der Staub nicht wie bei dem Auskehren oder trockenen Aufwischen im Zimmer umhergewirbelt, sondern wirklich entfernt wird.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vortheil dieses Anstriches ist die Feuersicherheit desselben; etwa auf den Boden fallende Funken oder Brände, was insbesondere bei von Innen zu heizenden Oefen oder in Küchen vorkommen kann, machen keine Brandflecke, weil das unverbrennbare Wasserglas die Breter vor dem Entzünden schützt.

Es ist leicht einzusehen, welche Vortheile ein solcher Bodenanstrich nicht nur für Privatwohnungen, sondern auch für andere Räume darbietet, die bisher wegen Mangel eines dauerhaften Anstriches sich mit dem rohen unangestrichenen Fußboden begnügen mußten.

Alle öffentlichen Aemter und Kanzleien, Kaufläden, Gast- und Kaffeehauslocalitäten u. s. w., in welchen überall ein starker Verkehr ohne Rücksicht auf den Fußboden, und mit den verschiedensten Fußbekleidungen stattfindet, können sich mit Vortheil des Wasserglasanstriches bedienen, der nebst einem hübschen Aussehen beinahe die Dauerhaftigkeit des Steines hat.

Zu den beschriebenen Fußbödenanstrichen verwendet man das im Handel vorkommende 66gradige Wasserglas. Dasselbe ist wasserhell und beinahe syrupdick; als Anstrich muß es einen lackähnlichen Glanz annehmen. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867, Nr. 1.)

Vorschrift zu Glanzleder-Wichse.

Bekanntlich hat die Wichse den Zweck, dem damit zu überziehenden Leder rasch ein schönes, glänzendes und tiefschwarzes Ansehen zu ertheilen, ohne übrigens die Elasticität, Weichheit und Dauerhaftigkeit desselben zu beeinträchtigen; überdieß darf eine gute Wichse nicht schmutzen, sondern soll vielmehr das Leder möglichst undurchdringlich für Wasser machen.

Die von E. Lutz in München erfundene Glanzleder-Wichse besitzt diese sämmtlichen Eigenschaften und wird auf folgende Weise bereitet:

6 Loth gute Potasche werden in 6 Pfund reinem Wasser aufgelöst und der kochenden Lösung 12 Loth gelbes Wachs in kleinen Stücken zugegeben und unter Ersatz des verdampfenden Wassers so lange gekocht, bis das Wachs vollends gelöst ist. Diese Lösung wird nun heiß mit 20 Pfd. reinem Beinschwarz innigst vermengt, dann setzt man 5 Pfd. engl. Schwefelsäure und ¼ Pfd. Salzsäure unter Umrühren bei, und nach einigen Stunden fügt man unter beständigem Rühren 10 Pfd. Thran und 10 Pfd. Syrup hinzu.

Die so erhaltene Wichse ist glänzend, tief schwarz, für alle Arten Leder anwendbar, conservirt die Elasticität und Schmiegsamkeit des Leders und macht dieses, da die Wichse nicht abschmutzt, in Folge der höchst feinen Vertheilung des Wachses für Wasser undurchdringlich. (Patentirt in Bayern am 8. September 1863. — Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 701.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLI.

Ueber eine neue, von Bourette in Paris conſtruirte Theilmaſchine.

Nach Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die von Bourette conſtruirte und bereits patentirte neue Längentheilmaſchine unterſcheidet ſich von den bekannten Apparaten dieſer Art, bei welchen eine mit der größten Präciſion ausgeführte Schraube den Hauptbeſtandtheil ausmacht, ſo weſentlich, daß wir es für zweckmäßig halten müſſen, alles Detail, was unſere Quelle hierüber enthält, ſo weit als thunlich hier zu berückſichtigen. Das Weſen des neuen Apparates beſteht nämlich hauptſächlich darin, daß der Schlitten, welcher das zu theilende Stück aufzunehmen hat, durch die Einwirkung einer Sperrklinke auf eine gezahnte Stange, die hierbei eine Art Rechen bildet, fortgeführt wird; die Wahl dieſes Rechens, den man bei jeder Theilung einzuſetzen hat, hängt von der letzteren ſelbſt ab, und man kann daher mit dem Apparate jede Art von Längentheilung vornehmen, wenn die demſelben beigegebenen Rechen entſprechend angeordnet werden. Der Gang jener Sperrklinke iſt dabei abhängig gemacht von einem Mechanismus, welcher den Meißel oder Griffel in Bewegung ſetzt, ſo daß durch dieſe Verbindung die Länge der Theilſtriche automatiſch geregelt werden und die Fortſchreitung des Rechens nicht eher erfolgen kann, als bis die Marke von dem Meißel ausgeführt worden iſt. Es muß dieſe Anordnung als eine weſentliche Beigabe betrachtet werden, da bei den meiſten Theilungen, wie zum Beiſpiel bei Maaßſtäben, Thermometern und dergleichen, Striche von verſchiedenen Längen vorkommen müſſen und von der richtigen Richtung eines jeden ſolchen Striches die Brauchbarkeit der Theilung abhängig iſt. Obgleich die neue Maſchine als ſehr complicirt erſcheint, ſo geſtattet dieſelbe dennoch, in kurzen Zeitintervallen die Amplitude der verſchiedenen Bewegungen, welche jedes Stück während der Theilung auszuführen hat, zu reguliren. Die einzelnen Organe ſind nämlich ſo conſtruirt, daß man dieſelben je nach Bedürfniß mit Leichtig-

keit verlängern oder verkürzen kann, ohne dabei die Zusammensetzung des Apparates zu alteriren.

Die Einrichtung des Apparates finden wir in Fig. 1 in einer horizontalen Projection, so nämlich, wie er von oben gesehen wird, in Fig. 2 in einem verticalen Längenschnitte dargestellt, der nach der Richtung der gebrochenen Linie 1—2—3—4 genommen ist; in Fig. 3 finden wir einen nach der Richtung der Geraden 5—6 genommenen Querschnitt, während die übrigen Abbildungen (Fig. 4 bis 6) Details vorstellen, auf welche wir gelegentlich zurückkommen, und wobei bemerkt werden mag, daß in allen Figuren gleiche Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet sind. Zunächst sollen nun die einzelnen Hauptorgane des ganzen Mechanismus in ihrer speciellen Thätigkeit durchgegangen werden, wornach die Thätigkeit derselben in ihrer gegenseitigen Verbindung noch so weit zur Erwähnung kommen soll, als dieß zum Verständniß der ganzen Einrichtung nothwendig ist.

Anordnung des Schlittenapparates, an welchem das zu theilende Stück angebracht ist. — Auf einer festen Metallplatte T, die in passender Weise unterstützt ist, ist das Lager W befestigt, in welchem der Schlitten C, auf welchem das zu theilende Stück X sich befindet, gleiten kann; letzteres ist an ihm an einer durchbrochenen Platte C′ fixirt. Für diesen Zweck dienen die Stücke F, F, deren Lage an der Platte C′ mittelst der Coulissen f^2, f^2 geregelt werden kann; dieselben dienen als Stützpunkte für die Druck-Arme f, f, deren gegenseitige Lage und Annäherung mittelst der kleinen Excentrics x, x bewirkt wird, welche mittelst der kleinen Hebel x′, x′ dirigirt werden können. Das zu theilende Stück X ist seiner ganzen Länge nach durch den Druck-Arm f und die Schiene C^2, C^2 auf der Platte C′ festgehalten und stößt an einer Seite gegen den Backen B, den man nach Bedürfniß mittelst einer Schraube vor- oder zurückrücken kann. An einer der Seiten des Schlittens C ist eine longitudinale Rinne b angebracht, in welcher der Rechen, dessen Verzahnung der auszuführenden Theilung entsprechen muß, eingesetzt wird, durch welchen in Folge des Eingriffes der Sperrklinke c^2 in seine Verzahnungen, der Gang des Schlittens C bestimmt wird. Diese Sperrklinke wird durch den kleinen Schlitten A^2, von dem sie einen Theil ausmacht und der in kleinen Lagern leicht gleiten kann, dadurch geführt, daß der um die Achse a′ drehbare Hebel A′ auf den Schlitten A^2, mit dem er durch seinen kurzen Hebelarm verbunden ist, seine Bewegung überträgt; das Ende des langen und gekrümmten Armes des Hebels A′ ist mittelst der Hülse V mit der Kurbelstange a des kleinen Excentrics A verbunden, und wird daher eine schwingende Bewegung annehmen, wenn

dieses Excentric durch die verticale Welle M in Drehung versetzt wird. Die Schwingungen dieses Hebels, die also auf den kleinen Schlitten A^2 übertragen werden, wodurch sohin die Sperrklinke c^2 ihre Einwirkung auf den Rechen c ausübt, können mittelst der Schraube v, welche gegen den an der Grundplatte T befestigten Vorsprung a^2 stößt, wodurch sohin die Schwingungen von A^2 begrenzt werden, gehörig zur Regulirung kommen. An dem Hebel A' befindet sich ein kleiner Ring, in welchen ein Haken q paßt, der die Verbindung des Hebels mit einem unterhalb der Platte T in einem fixen Lager oscillirenden Arme q' herstellt, an welchem das Gegengewicht Q sich befindet, dessen Zweck ohnehin zu erkennen ist. Vorläufig ist also aus der beschriebenen Anordnung zu ersehen, daß in Folge des Eingriffes der Sperrklinke c^2 bei der vorwärtsgehenden Bewegung des kleinen Schlittens A^2 immer ein Zahn des Rechens c mitgenommen und dieser sohin mit den übrigen vorhin erwähnten Organen im Sinne des Pfeiles schrittweise fortgeschoben wird. Der Eingriff der Klinke c^2 kann ebenfalls passend regulirt werden, da dieselbe mit einem schraubenartigen Ansatze c^3 versehen ist, der nach Bedürfniß durch kleine Ringe belastet werden kann.

Mechanismus, durch welchen die Thätigkeit des Meißels bestimmt wird. — Der Meißel y, welcher die Theilstriche zu markiren hat, ist in einer Führung des Stückes Y angebracht, die gabelförmig sich verzweigt (Fig. 1 und Fig. 6), und um die Achse z, z oscillirend, den Schlitten H' stets senkrecht zur Richtung von C, C innerhalb zu regulirender Grenzen gleiten läßt. In welcher Weise die Bewegung des Schlittens H', der in dem genau adjustirten Lager h', h' sich befindet, bewirkt wird, läßt sich aus dem Zusammenhange der Organe, mit denen er verbunden ist, und aus der Verbindungsweise der letzteren mit der verticalen Welle M erkennen. An seinem rückwärtigen Theile (Fig. 3) ist derselbe nämlich mit einer Art Kappe i versehen, von deren gekrümmten Armen der eine sowohl mit dem Ziehstäbchen I, als auch mit einem Arme j des um die Achse j' drehbaren Hebels j, j, der mit dem Gegengewichte J versehen ist, verbunden ist, während der andere Arm der Kappe i durch die Regulirungsschraube u' die Amplitude der Bewegung des Schlittens H' begrenzt, wenn dieser durch das Gegengewicht J afficirt wird. Das Ziehstäbchen I ist mit einem Arme des Winkelhebels H, der um die fixe Achse h oscillirt, verbunden, während der andere Arm dieses Winkelhebels in eine Hülse k' (Fig. 1) ausgeht, in welche die von dem Excentric K ausgehende Kurbelstange k mittelst des Muffes g, welcher noch eine Regulirung dieser Verbindung zuläßt, eingeschraubt werden kann; die Verlängerung dieses Kurbelstäbchens k ist nun mit

dem um Schraubenspitzen oscillirenden Winkelhebel L, L' verbunden, welcher an dem abgewendeten Arme das Gegengewicht K' trägt.

Mechanismus, durch welchen die Länge der Theilstriche bestimmt wird. — Etwa in der Mitte der Länge des Schlittens H' ist ein Stück u, dessen Lage durch die Führungen (Fig. 1) geregelt wird, angebracht, das in seiner verticalen Verlängerung (Fig. 3) in eine Sperrklinke u^2 ausgeht; letztere greift nun mehr oder weniger in die Ränder einer Theilscheibe U ein und bestimmt so die Länge des Weges, den der Schlitten H', also auch der Meißel y machen kann. An der Längenachse des Schlittens H' befindet sich nämlich oberhalb der Grundplatte (Fig. 1, 4 und 5) eine über die Achse E' gesteckte Hülse D', welche als Achse des Sperrrades D und der mit Ausschnitten versehenen Theilscheibe U, sowie des Daumenrades G dient, dessen Gang von der der Theilscheibe U abhängig ist; von der Tiefe, mit welcher die Daumen des Rades G in die Einschnitte der Theilscheibe eingreifen, hängt die Länge der auszuführenden Theilstriche ab. An der fixen Achse E' selbst befindet sich der horizontale Arm E, welcher mittelst der an ihm angebrachten und durch die Feder r angedrückten Sperrklinke d in das Sperrrad D eingreift, während er mit seinem anderen Arme e mittelst der verschiebbaren Führung e' mit dem Schlitten H' verbunden ist, dessen passende Lage hierdurch geregelt werden kann; zur Regulirung der Functionen des Hebels E trägt die Achse E' an ihrem unteren Ende einen mittelst der Schraube e^2 regulirbaren Hebel E^2. Jedesmal, wenn der Meißel y einen Strich macht, gelangt die Sperrklinke u^2 in einen der Einschnitte der Theilscheibe, welcher dann gegen einen correspondirenden Daumen des Rades G stößt. — Die Thätigkeit des Meißels kann so unter Einwirkung der genannten Organe der Theilscheibe dem Fortgange des Rechens c entsprechend gemacht werden.

Ergänzende Anordnungen für den Meißel. — Ist der Meißel so weit vorwärts bewegt, um den Theilstrich auszuführen, so wird in dem Momente, in welchem Letzteres geschehen soll, der Schlitten H' durch das Gegengewicht J zurückgezogen, wodurch sodann die Spitze des Gravirstiftes den Theilstrich ausführt. Bezüglich der Erhebung des Meißels mag Folgendes bemerkt werden: Das Stück Y, an welchem sich derselbe befindet, ist (Fig. 1, 2 und 6) nach rückwärts mittelst des Armes N, der an dem Rahmen n in passender Weise angebracht ist, verlängert, und geht dort in ein gabelförmiges Lager Y aus; mittelst eines Armes l des das Gegengewicht L^2 tragenden Hebels l' ist der Rahmen n mit der Schraube p verbunden, an welcher die Zieh- oder Kurbelstange p' angebracht ist, die mit ihrem anderen Ende von dem

an der Hauptwelle M angebrachten Excentric ausgeht; die Länge dieser Ziehstange kann (wie man aus Fig. 2 ersieht) nach Belieben verändert und regulirt werden, und ihre Verbindung mit der Schraube p ist von der Art, daß sie sich, gleichsam ein Universalgelenk bildend, leicht drehen kann. Bei der Umdrehung des Excentric P nimmt der Arm N und die Gabel Y' eine auf- und absteigende Bewegung an, die in entgegengesetztem Sinne dem Arme Y und mithin dem Meißel mitgetheilt wird. — Die Bewegung der Hauptwelle kann durch eine Rolle oder Riemenscheibe O, auf welche die Bewegung des Motors übertragen wird, bewirkt werden, während Ungleichheiten in der Ausführung der Bewegung der Welle M, namentlich das Zurückgehen der letzteren, durch die Einwirkung des über dieselbe gesteckten Sperrrades m ꝛc. verhindert werden können.

Setzen wir nun voraus, es sey eine Platte X, die auf dem Schlitten C in gedachter Weise angebracht wird, zu theilen, und es soll zu dem Zwecke der letztere in diejenige Lage (d. i. in eine solche, welche der in Fig. 1 angegebenen entgegengesetzt ist) zuerst versetzt worden seyn, damit bei seiner Bewegung im Sinne des Pfeiles die Platte die von dem Meißel auszuführenden Marken aufnehmen kann, so kann die Thätigkeit des ganzen Apparates vor sich gehen, wie sie für die einzelnen Organe bisher erläutert worden ist. Es wird nämlich die Welle M in Drehung versetzt, wodurch zunächst die gabelförmige Führung Y^1 niedergedrückt und durch den vom Gegengewichte J auf den Schlitten H' ausgeübten Zug der Meißel y nach vorwärts gestoßen wird. Die Sperrklinke u^2 greift alsdann in einen der Einschnitte R der Theilscheibe U und stößt gegen einen der Daumen des Rades G, wodurch beim Zurückziehen des Meißels die Länge des Theilstriches mathematisch genau bestimmt wird. Während nun das Excentric P nicht wirken kann, wird durch das Gegengewicht L^2 die Führung Y' gehoben, so daß der Meißel y nunmehr mit der Platte X in Berührung kommt. In der nächsten Phase wird durch das Excentric K der Schlitten H' zurückgezogen, das Stück Y dabei in gedachter Weise mitgenommen, und der Meißel gravirt dann, so weit die durch die Theilscheibe U vorgeschriebene Begrenzung dieß zuläßt, den Theilstrich ein. Gleichzeitig wird der Hebel E gedreht und das Sperrrad D durch die Sperrklinke d um einen Zahn fortgestoßen, während hierbei durch die Drehung der Scheibe U die Tiefe des Eingriffes des Daumens vom Rade G so lange dieselbe bleiben kann, bis eine gewisse Anzahl, z. B. die nächsten fünf Theilstriche ausgeführt sind, und dieselbe erst wieder beim sechsten, dann für den darauffolgenden siebenten, hierauf wieder beim zwölften u. s. w. in gedachter

Weiſe geändert wird. Hat der Meißel den erſten Theilſtrich vollendet, ſo wird derſelbe wieder in erwähnter Weiſe gehoben, und die gezahnte Stange c wird dabei durch Einwirkung des Excentric A von der Sperrklinke c^2 um einen Zahn weiter vorwärts geſchoben, während am Ende dieſer Phaſe die den Meißel y führenden Organe alle vorhin genannten Bewegungen vorgenommen haben, um den Meißel wieder mit der zu theilenden Platte in Berührung zu bringen. — Iſt die Theilung vollendet, ſo ſtößt die am Ende des zu theilenden Stückes eingeſetzte Schraube b' den um b^2 drehbaren Hebel B', B^2 zurück, wodurch die Verlängerung des Stückes Y gehoben wird und der Meißel y hierdurch ſo lange abgehoben bleibt, bis die Operation der Theilung wiederholt werden ſoll.

Der Verfaſſer bemerkt unter Anderem, daß die neue Theilmaſchine verſchiedener Modificationen fähig ſey, ohne in ihrem Principe weſentlich geändert zu werden. So könne man, wenn es gewünſcht werde, die gezahnte Stange c durch eine Schraube erſetzen, und durch dieſe wie in gewöhnlicher Weiſe den Schlitten C fortführen. Ferner ſey es nach ſeiner Anſicht auch möglich, dieſelbe Maſchine mit einigen Abänderungen in eine Kreistheilmaſchine zu verwandeln; für dieſen Fall ſey es nur nothwendig, anſtatt wie bei der beſchriebenen Einrichtung den Schlitten C in eine intermittirende fortſchreitende Bewegung zu verſetzen, denſelben an einer Platte anzubringen, welche entweder durch den Eingriff einer Schraube in ein an der Platte angebrachtes Rad oder durch einen in ein Sperrrad eingreifenden Stoßhaken u. dgl. in rotirende Bewegung verſetzt wird.

XLII.

Ueber einige neuere Conſtructionen und Anwendungen der Schlickeyſen'ſchen Ziegelmaſchine; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bekanntlich war es der Maſchinenfabrikant C. Schlickeyſen in Berlin, welchem es zuerſt gelang, für ſchnelle Herſtellung von ſauberer Ziegelwaare eine Maſchine zu conſtruiren, welche, nach inniger Miſchung und Knetung jeglichen Thones, einen fortlaufenden Thonſtrang liefert, mit anderen Worten alſo: eine continuirlich arbeitende Ziegel-

maſchine herzuſtellen. In ihrer einfachſten Geſtalt und bei flüchtiger Betrachtung beſteht die Maſchine aus einem feſtſtehenden verticalen hohlen Cylinder, in welchem ſich, demſelben concentriſch, eine mit Meſſern verſehene Welle bewegt, und deſſen Mantel unten mit einer Oeffnung verſehen iſt, aus welcher der Thonſtrang gepreßt wird.

Die Maſchine hat nun im Laufe der Zeit eine ſehr ausgedehnte Anwendung nicht bloß in der Ziegelfabrication erhalten, ſondern auch auf anderen Gebieten der Technik, wo es ſich um Miſchung und Knetung plaſtiſcher Maſſen handelt, und wird jetzt von der genannten Fabrik in Rückſicht auf Zweck und mögliches Anlagecapital in einer Ausdehnung und Mannichfaltigkeit hergeſtellt, die mit Sicherheit auf ihre Vollkommenheit ſchließen laſſen, und uns zur Abfaſſung dieſes Artikels bewogen.

Wie immer auch dieſe Maſchine geſtaltet und den einzelnen Zwecken gemäß modificirt ſeyn mag, in der Hauptſache beruht ihre Wirkung: einerſeits auf den eingenthümlich conſtruirten, an der drehbaren Welle befindlichen Meſſern, andererſeits, da wo es ſich um die Herſtellung eines glatten Stranges handelt, auf der Conſtruction des Mundſtückes. Ueber Verſuche, welche in Bezug auf das letztere von dem Erfinder gemacht worden, iſt ſchon früher in dieſem Journal (Bd. CLIX S. 335 u. 468) berichtet worden, und werden wir hier nur die neueſten Formen dieſes Mundſtückes bei den einzelnen Maſchinen beſprechen; wogegen wir aber eine genauere Betrachtung über die Wirkung der Meſſerwelle dieſer Abhandlung vorausſchicken wollen.

In Fig. 1 ſtellt A den verticalen Durchſchnitt des Cylinders, und Fig. 2 deſſen horizontalen Durchſchnitt nach der Linie x y dar. Der Cylinder iſt unten auf einem Fußſtück U befeſtigt, oben zunächſt trichterförmig erweitert, und geht endlich in einen weiteren Cylinder B aus. Die Meſſerwelle C, welche ſich beim Betrieb der Maſchine in der Richtung des Pfeiles, Fig. 2, dreht, iſt in zwei Punkten D und E gelagert. Die einzelnen, an der Welle befeſtigten Meſſer a, b, c, d, e, f ſind annähernd Ausſchnitte einer Schnecke, die, je circa $^1/_3$ Kreisfläche bedeckend, ſo unter einander geſtellt ſind, daß der untere Theil eines jeden den oberen Theil des zunächſt darunter folgenden in der ganzen Länge von Welle bis Cylindermantel um etwa $^1/_4$ ſeiner Breite überdeckt, und an dieſer Stelle eben ſo viel Zwiſchenraum zwiſchen beiden Meſſern bleibt. Die ſpeciellere Darſtellung der Meſſer c und d, welche auch im Grundriß gezeichnet ſind, wird dieß deutlicher machen, zugleich aber auch erkennen laſſen: daß die obere Grenze eines jeden Meſſers eine Ebene v bildet, wodurch der Raum zwiſchen dieſem und dem nächſt darüber ſtehenden Meſſer eine Keilform erhält. Das hier erwähnte Uebereinander-

greifen der Messer bewirkt nun, daß der unter dem Drucke eines Messers befindliche plastische Körper, bevor er diesem entgeht, durch die scharfe Kante des nächst folgenden Messers in zwei Theile getheilt wird, wovon der obere über letzteres gepreßt und dadurch verhindert wird, daß der schon darüber stehende Thon sich durch Reibung mit demselben herumdreht, was die Wirkung der Schnecke aufheben würde; der untere Theil gelangt schon, bevor er dem oberen Messer zu entweichen beginnt, unter den Druck des nächst darunter folgenden Messers. Dieß die pressende und knetende Wirkung dieser Schnecke auf die ihr einmal übergebene Masse, deren Stärke übrigens theils durch Veränderung der Geschwindigkeit der Messerwelle, theils durch die Lage der Spiralflächen modificirt werden kann.

Die zu verarbeitende Masse wird in allen Fällen zunächst dem Cylinder B übergeben; die Erfahrung hat nun gezeigt, daß dieselbe, besonders im sehr steifen Zustande, sich gern an der inneren Wand dieses Cylinders anlegt. Damit dieselbe mit Sicherheit in den Bereich der Messer gezogen werde, dient der mit dem ersten Messer a verbundene Schaber g.

Um außer dem Pressen und Kneten der Masse auch noch ein kräftiges Mischen derselben hervorzubringen, sind an jedem der drei Messer c, d, e noch ein oder zwei Arme angegossen, welche in der Figur mit c', d', e' bezeichnet sind. Im Querschnitt sind dieselben, wie in Fig. 2 bei c' gezeigt, so geformt, daß sie die Bewegung der Welle möglichst wenig hindern und außerdem noch einen senkrechten Druck auf die Masse ausüben. Uebrigens sind sowohl diese Arme als auch die Schneckentheile in ihren tiefsten Punkten auch noch mit scharfen Zähnen versehen (deutlich sichtbar bei dem Messer c), welche zum Zerreißen des Materials dienen.

Für den von uns dargestellten Cylinder sind zwei Ausflußöffnungen k angenommen, welche jedoch, für geringere Betriebskraft und kleinere Cylinderdimensionen, auf eine solche Oeffnung reducirt werden. Das letzte unterste Messer f enthält immer zwei spiralförmige Segmente, damit dasselbe auf jeden Punkt des unteren Cylinderabschlusses einen möglichst gleichen Druck hervorbringe. Dieser untere Cylinderabschluß h (dessen weitere Form, die wegen Reinhaltung des Wellenlagers E angeordnet ist, man aus der Figur ersieht), ist aber nicht durch den Untersatz U, sondern durch einen auf der Welle festsitzenden Theil gebildet, welcher sich also mit der Welle umdrehen muß. Diese Einrichtung bewirkt, daß der Boden h sämmtliche, an den geschlossenen Theilen des

Cylindermantels herabgedrückte Masse herumreißt nach den Oeffnungen hin, und daß solche durch die unteren Theile der Oeffnungen entweichen muß, da die hintere stets von Neuem herabkommende Masse deren weitere und beständige Herumdrehung nicht gestattet. Während also die Masse den unteren Theilen der Oeffnungen durch den beweglichen Boden h zugeführt wird und die oberen Theile der Oeffnungen direct durch die pressende Wirkung der Schnecken mit Masse gefüllt werden (die hier entstehenden Pressungen können durch die Steigung der Schnecke gleich gemacht werden), bildet die herausgedrückte Masse einen innig zusammenhängenden Strang.

In Bezug auf die Ausflußöffnungen k der Schlickeysen'schen Maschinen ist noch zu bemerken, daß dieselben für alle Maschinen, welche nicht bloß zum Mischen und Kneten, sondern auch zum Formen bestimmt sind, gleiche lichte Dimensionen haben, und jede dieser Oeffnungen außerdem mit einem, das Mundstück aufnehmenden Rahmen l versehen ist. Behufs Einlegung und Herausnahme dieses Mundstückes ist dieser Rahmen, gleich einer Thür, einerseits um eine verticale Achse dreh- und andererseits verschließbar. (Siehe die Ansicht des Mundstückes Fig. 3.) Durch das so leichte und bequeme Einsetzen verschiedener Formen in den Rahmen einer Maschine läßt sich solche also zu den verschiedensten Fabricationen, wie die von Voll- und Hohlziegeln, Dachsteinen, Röhren, Preßtorf, Preßkohle u. s. w. verwenden. Diesem Umstande, verbunden mit dem, daß auch jede Form möglichst für jedes Material angewendet werden kann, und außerdem diese Maschine zum Mischen und Formen der verschiedenartigsten plastischen Massen dient, mag es zuzuschreiben seyn, daß der Erfinder seine Maschine „Universal-Ziegel-, Röhren- ꝛc. Presse" genannt hat.

Wie schon oben erwähnt wurde, findet die Schlickeysen'sche Maschine in den letzten Jahren nicht bloß eine ausgedehnte Anwendung zur Fabrication von Ziegelwaare jeder Art, sondern auch zur Fabrication von Preßtorf, sowie als Mischmaschine für plastische Materialien. Das Wichtigste und Neueste dieser drei Anwendungsarten der Maschine wollen wir nun dem Leser vorführen.

I. Maschinen zur Fabrication von Preßtorf.

Die Fabrication von Preßtorf ist bekanntlich in den letztverflossenen zwanzig Jahren mehrfach versucht, aber nur zum Theil von günstigen Erfolgen gekrönt worden. Ein von Dr. Dullo erschienenes Werkchen, Berlin 1861, stellt die hierher gehörigen Bestrebungen, welche meist einen

großen Kostenaufwand verursachten, übersichtlich zusammen.[39] Der Zweck dieser Fabrication ist bekanntlich im Allgemeinen der, aus der Torfmasse ein Brennmaterial herzustellen, welches möglichst festen Zusammenhang hat, deßhalb auf jede Weise transportabel ist, und bei geringem Volumen möglichst große Heizkraft besitzt. Er wird in allen den Fällen zu erstreben seyn, wo man es mit Torfmasse zu thun hat, welche die Eigenschaft hat an der Luft zu zerfallen, oder wo ein sonst guter Stichtorf weiten Transport per Achse aushalten soll, oder endlich wo man Torfmasse zur Erzeugung von möglichst hohen Temperaturen, wie zu Hüttenprocessen, benutzen will.

Der Torf hat nun bekanntlich die Eigenschaft, daß, wenn man sein natürliches Gefüge zerstört, und darnach die Theile wieder unter mäßigem Druck vereinigt, diese Theile eine bedeutende Cohäsionskraft entwickeln. Auf diese Eigenschaft des Torfes gründet sich das ebenso einfache wie billige Verfahren, mittelst der Schlickeysen'schen Maschine Preßtorf zu fabriciren. Man wirft nämlich die eben gegrabene Torfmasse in den Cylinder der Maschine, läßt sie hier in ihrem Gefüge zerstören und erhält aus dem passend geformten Mundstücke einen Torfstrang, welcher durch eine einfache Abschneidvorrichtung in passende Längen getheilt wird.

Ein Mundstück, wie es in neuester Zeit für Maschinen zur Preßtorf-Fabrication von Hrn. Schlickeysen ausgeführt wird, ist in den Figuren 3, 4 und 5 in drei leicht erkennbaren Ansichten gezeichnet. l ist der bereits erwähnte gußeiserne Rahmen, welcher das Mundstück mit dem Arbeitscylinder verbindet. A ist das eigentliche, aus Holz gebildete Mundstück, hier mit drei Oeffnungen zur Bildung von eben so viel Torfsträngen versehen. Die Holzfasern der Theile, welche das Mundstück bilden, stehen rechtwinklich zur Torfstrangrichtung, mit Ausnahme der ersichtlichen stumpfen Ecken der Formen, welche aus Langholz gebildet sind, in der Absicht, hier die Reibung möglichst herabzuziehen. Um hierfür aber noch mehr zu thun, werden diese Ecken sogar mit Wasser geschmiert. In dem oberen Theil des Rahmens l ist nämlich eine Vertiefung zur Aufnahme von Wasser angeordnet, aus welcher durch drei Schrauben a Wasser nach den Vertiefungen b gelassen werden kann. Aus diesen verbreitet sich das Wasser nach der Vertiefung c nur durch kleine Löcher d nach den Endstücken der Formen (wie dieß aus der

---

39 Man s. auch Dr. Dullo's Abhandlung „über einige neue Vorrichtungen bei der Torf-Fabrication" im polytechn. Journal (1864) Bd. CLXXII S. 331.

Zeichnung näher zu erkennen iſt), durch deren Fugen es zum Torfſtrange gelangt.

Für den kleineren Betrieb der Preßtorf-Fabrication empfehlen ſich die Maſchinen, welche mit einem oder zwei Pferden betrieben werden können, und bereits für Ziegeleien eine ausgedehnte Anwendung gefunden haben. Der verticale gußeiſerne Cylinder (Fig. 1) wird bei dieſen Maſchinen durch einen ſtarken Holzbottich von etwas coniſcher Form vertreten, während die übrigen Theile von Guß- und Schmiedeeiſen ſind. Bei den verſchiedenen Nummern dieſer Maſchinenart variirt die Bottichhöhe von $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Fuß bei 22 bis 36 Zoll oberem Durchmeſſer, während die tägliche Production auf 3000 bis 15000 Stück Torfziegel ſich ſtellt. Ueberall wo Dampf- oder ſonſtige Elementarkraft vorhanden iſt, können dieſe Maſchinen natürlich auch mit ſolcher betrieben werden, und ſteigt die Production dann bis auf das Doppelte.

Für den größeren Betrieb empfiehlt ſich beſonders die ganz aus Eiſen conſtruirte Maſchine, welche wir in den Figuren 6 und 7 in zwei Anſichten dargeſtellt haben, und womit man bei Anwendung einer 6 bis 8pferdigen Locomobile eine Production von 20—50000 Stück Torfziegel erzielen kann. — Der mit zwei Ausflußöffnungen k verſehene Cylinder A hat im Inneren genau dieſelbe Einrichtung wie der in Fig. 1 dargeſtellte; die Maſchine unterſcheidet ſich aber von den bisher erwähnten einfachen Maſchinen weſentlich dadurch, daß ſie, nebſt dazu gehörender Locomobile, auf dem Torfſtich transportabel gemacht iſt, und außerdem derſelben die Torfmaſſe mittelſt eines Elevators zugeführt wird.

Auf dem Untergrund werden mittelſt Schwellen B zwei Eiſenbahnſchienenſtränge b, b gelagert, die ſelbſtverſtändlich länger als der Wagen für Maſchine und Locomobile ſeyn müſſen. Der Wagen, auf welchem Maſchine und Locomobile ruhen, und von dem in der Zeichnung Fig. 6 der Theil für die Locomobile abgebrochen wurde (es kann auch für jede dieſer Maſchinen ein beſonderer Wagen conſtruirt werden), iſt aus doppelt Tförmigen Schienen a, welche durch gußeiſerne Querſtücke C verbunden ſind, conſtruirt. Die Stücke C ſind durch andere Gußſtücke verbunden, welche einerſeits die Torfpreßmaſchine und andererſeits die Locomobile tragen. Selbſtverſtändlich iſt dieſe Anordnung nur ſtatthaft, wenn der Untergrund entwäſſert und feſt genug iſt um den Wagen tragen zu können.

Der Betrieb der Arbeitswelle D der Torfpreßmaſchine geſchieht mittelſt des coniſchen Räderpaares E von der Vorgelegewelle c aus, welche mittelſt Stirnräderverbindung d von der Welle f (Fig. 6) getrieben wird. Letztere Welle wird mittelſt Riemen g von der Locomobile getrieben.

Die Vorgelegewelle c setzt außerdem mittelst eines conischen Räderpaares die Welle h in Umdrehung, und die auf derselben befindliche Riemscheibe l den bereits erwähnten Elevator, welcher in folgender Weise gebildet ist: Zwei Winkeleisen m sind an ihren oberen und unteren Endpunkten mit der Maschine in ersichtlicher Weise verbunden, und tragen die Lager n für eine Anzahl Rollen. Das untere Lager n' für die Rolle o ist verstellbar gemacht, und die Welle der oberen Rolle p trägt das Stirnrad q, durch welches diese Rolle mittelst der Riemscheibe r und des Riemens r' an der Bewegung der Messerwelle Theil nimmt. Ueber der Rolle o und der Rolle p ist ein entsprechend breites Segeltuch ohne Ende gelegt, welches mit den Elevatoren E ausgerüstet ist. Ein solcher Elevator (Fig. 8) besteht aus dem einfachen Quer-Winkelbrete s, welches durch Leder scharnierartig mit dem Segeltuche verbunden ist, und aus zwei Seitenbretern F, welche an den Enden von s befestigt sind. Die Grabestelle ist bei dem Punkt X (der äußerste, rechts gelegene Punkt unserer Zeichnung) zu denken, und es ersieht sich, wie bei der Aufwärtsbewegung der oberen Elevatoren dieselben ihre Ladung in die Maschine werfen werden.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß nach praktischen Erfahrungen für die Zerkleinerung von Torf behufs Herstellung von Preßtorf die Umdrehungszahl der Messerwelle von 2 bis 20 per Minute variiren kann, so daß man für Pferdebetrieb die kleineren und für Dampfbetrieb die größeren Umdrehungszahlen wählen wird.

II. Maschinen zur Fabrication von Ziegelwaare.

Ein Mundstück, wie es in neuester Zeit von Hrn. Schlickeysen construirt und für die Herstellung von Vollziegeln ausgeführt wird, stellen in drei leicht erkennbaren Ansichten die Figuren 9, 10 und 11 dar. Das Mundstück A ist auch hier aus Holz construirt, und die oberen Begrenzungsflächen sind mit Vertiefungen a zur Aufnahme von Wasser versehen, welches denselben, wie bereits früher bemerkt, zugeführt wird. Wie sich aus dem Durchschnitt Fig. 10 erkennen läßt, ist die Form nach der Maschine hin allmählich erweitet, und ihr kleinster Querschnitt, nach Fig. 9, gleich der Grundfläche eines Ziegels. Je nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Thones ist diese Form mit Englisch-Leder, Leder oder Filz, in Fig. 10 durch die zwei Linien b angegeben, ausgeschlagen, und ihre Fütterung wird durch das Wasser im fortwährend feuchten Zustande erhalten. Die mit Wasser gefüllten Vertiefungen a correspondiren nämlich mittelst der Löcher c mit zwei, sich bei x schließenden Rinnen d, so daß hierdurch die Form continuirlich

geschmiert wird. — Für sehr scharfen Thon, welcher die bisher erwähnten Fütterungen zu schnell zerstören würde, wird die in Fig. 11 angegebene Anordnung angewandt. Nach dieser wird die bereits erwähnte Holzform mit Streifen von Metall (Messing) überzogen, welche, wie die Zeichnung erkennen läßt, schuppenförmig übereinander gelegt sind, so daß auch hier das Wasser ungehindert durchsintern kann. Hr. Schlickeysen versichert, daß in der hier besprochenen Ziegelform diejenige gefunden ist, welche für jede Thonsorte in vollkommener Weise ihren Zweck erfüllt, ein Umstand, welcher bekanntlich für continuirlich arbeitende Ziegelmaschinen von großer Wichtigkeit ist.

Die Mundstücke für andere Ziegelwaare, als Hohlziegel, Dachziegel, Façonsteine u. s. w. sind in ähnlicher Weise construirt.

Was nun die allgemeine Anordnung der Maschinen betrifft, die sich besonders zur Ziegelfabrication empfehlen, so zeigen dieselben noch mehr Mannichfaltigkeit als die bereits erwähnten Maschinen zur Preßtorf-Fabrication, insofern der zuweilen dargebotene Thon, wenn er Kieselsteine enthält, auch noch ein Walzwerk erfordert. Für gewöhnliche Zwecke und namentlich für den Betrieb mit einem oder zwei Pferden, empfehlen sich wiederum die bereits für Torfpressen angegebenen einfachen Maschinen, bei welchen der Hauptcylinder durch einen starken Holzbottich vertreten ist.

Für Massenproduction und Dampfbetrieb werden von der Fabrik Maschinen ganz aus Eisen, mit vertical stehendem Cylinder, der zwei bis vier Ausflußöffnungen enthält, hergestellt, und damit im letzteren Falle bei einem Kraftaufwand von von 10—15 Pferdestärken eine tägliche Production von 25 — 40000 Steinen erzielt. Die Uebertragung der Kraft an die Messerwelle geschieht bei diesen Maschinen in allen Fällen, ähnlich wie bei der beschriebenen Torfpreßmaschine, von unten durch geeignete Vorgelege. Ueber der Maschine ist meist ein Gerüst aufgestellt, nach welchem einerseits der rohe Thon zugekarrt, andererseits, wenn nöthig, das Walzwerk angeordnet wird.

In neuerer Zeit werden von der Schlickeysen'schen Fabrik auch Maschinen mit horizontalliegendem Cylinder hergestellt, nicht aber weil bei dieser Cylinderlage die Arbeit vollkommener oder mit weniger Kraftaufwand geschieht, sondern weil solche Maschinen, als compendiöser, sich zur Versendung besser eignen. Eine derartige Maschine mittlerer Größe haben wir in den Figuren 12 und 13 dargestellt, wovon Fig. 12 eine Vorderansicht, Fig. 13 einen Querdurchschnitt derselben nach der Linie v w mit Ansicht nach rechts darstellt.

Die ganze Maschine steht hier auf einer Fundamentplatte A. Die

Betriebswelle B treibt die Vorgelegewelle C, während diese die Hauptarbeitswelle D in Umdrehung setzt; letztere ist einerseits in dem Cylinder E bei a, und andererseits bei b gelagert. Die Einrichtung der Messer der Welle ist die früher beschriebene, wogegen bei diesen Maschinen der Cylinder da, wo er über dem Walzwerk liegt, etwas weiter als in dem, dem Mundstück zugelegenen Theile ist; die letztere Weite des Cylinders beträgt bei diesen Maschinen 14 Zoll. Der mit dem Cylinder verbundene Theil F vermittelt den allmählichen Uebergang zum Mundstück G, welches wiederum die beschriebene Einrichtung hat.

Zur sicheren Verbindung des Cylinders mit dem Walzwerk — welches für diese Maschinenart wegen des sicheren Greifens der Messer beinahe ein nothwendiger Theil wird — ist mit dem Cylinder das Gußstück H verbunden. Dasselbe trägt zwei Lagerhalter J, von welchen jeder zwei in demselben verschiebbare Lagerstücke enthält, die durch die Schrauben c fixirt werden können. Diese Lagerstücke bilden die Lager für die Walzen K und K', von welchen die vordere K von dem auf der Messerwelle D sitzenden Rade getrieben wird, wogegen das auf der Walzenwelle von K sitzende Rad m mittelst des etwas größeren Rades n die Walze K' treibt; die Walzen haben also nicht gleiche Peripheriegeschwindigkeit. Auf den zwei horizontalen Kanten der Wände q des Stückes H liegen noch zwei Lineale d, deren innere Kanten durch die Gewichte P gegen die Walzen gedrückt werden, um diese bei ihrer Bewegung von dem anhaftenden Thone zu reinigen. Der angeordnete Rumpf Q endlich dient zum Eintragen des Materials.

Bei Verwendung von 6 — 8 Pferdestärken producirt eine solche Maschine per Tag 8 — 10000 Ziegel, wobei der Thon so steif seyn kann, daß sofort 8—10 Ziegelschichten übereinander gestellt werden können.

Maschinen ähnlicher Construction werden von der Fabrik sowohl im kleineren wie im größeren Maaßstabe angefertigt, und liefert die größte Sorte beispielsweise gleichzeitig zwei Thonstränge oder per Tag 15 — 20000 Ziegel bei Verwendung von 10 — 14 Pferdestärken. Auch hier sey schließlich wiederum bemerkt, daß für vortheilhafte Arbeit Ziegelmaschinen bei Dampfbetrieb 4 — 8 Umdrehungen per Minute machen.

Was die Abschneidvorrichtung der Schlickeysen'schen Ziegelmaschinen betrifft, so werden auch hierfür verschiedene Constructionen in Anwendung gebracht, deren Auswahl bedingt wird von der Beschaffenheit des Thones oder dem zu fertigenden Fabricate und der darnach zu wählenden Mundform. Wir werden in einem späteren Artikel näher auf diesen Gegenstand eingehen.

Schließlich bemerken wir noch, daß neuerlich Hr. Schlickeysen sich auch mit Versuchen über das Pressen von Braunkohlen beschäftigt, und dazu die liegenden Maschinen vortheilhafte Verwendung finden.

III. Maschinen zum Mischen verschiedener Körper.

Bei dem Umstande, daß es in den verschiedenen Gewerben sehr viele Operationen gibt, bei welchen ein inniges Mischen verschiedener Materialien erfordert wird, konnte es nicht fehlen, daß bei dem bisherigen Mangel einer allgemeinen Mischmaschine, von intelligenten Gewerbetreibenden die Schlickeysen'sche Maschine dazu versucht wurde. Diese Versuche sind meist von günstigen Erfolgen gekrönt worden. Wir können uns hier nicht auf die quantitativen und qualitativen Leistungen der Maschine für die einzelnen Fälle dieser Anwendung einlassen und beschränken uns auf die Angabe der Zwecke, für welche sie sich bis jetzt bewährt hat. Die Maschine wurde verwandt:

a) als einfacher Thonschneider in Handziegeleien und in Töpfereien zum Mischen und Kneten verschiedener Thonmassen;

b) zur Schamott- und Cementfabrication;

c) zum Formen von Stichkalk vor dem Brennen desselben;

d) zur Zubereitung der Lehmformmasse in Eisengießereien;

e) zur Zubereitung des Mauermörtels bei größeren Bauten;

f) zur Farben- und Kittfabrication;

g) in Cichorien-Fabriken zum Mischen und Formen der Masse;

h) bei der Zuckerfabrication zum Ausmaischen der Rübenpreßlinge. [40]

Was die Form der zu diesen Operationen gebrauchten Maschinen betrifft, so haben wir in unseren Darstellungen bereits die zwei Typen der Schlickeysen'schen Maschinen gegeben, so daß Neues darüber nicht zu sagen ist; daß aber in Bezug auf Maaßstab auch hier große Mannichfaltigkeit derselben besteht, folgt daraus, daß der Cylinder der kleinsten Maschine (sogenannter „Modellthonschneider") einen lichten Durchmesser von 2 Zoll und eine Höhe von 3 Zoll hat.

In geschäftlicher Beziehung machen wir schließlich auf das von Hrn. Schlickeysen veröffentlichte Werkchen „die Maschinen zum Pressen von Ziegeln, Röhren, Torf und Kohle," Berlin 1866, aufmerksam.

---

[40] Ein ausführlicher Artikel hierüber von Dr. Stammer ist im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 142 mitgetheilt.

XLIII.

Hackett's patentirter Sicherheits-Apparat für Dampfkessel.

Aus dem Engineer, October 1866, S. 350.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der in Figur 12 dargestellte, von Henry Hackett, Locomotiven-Inspector in Warrington, erfundene Apparat ist eine neue Construction und Anordnung eines Sicherheitsventils zur Verhütung von Kesselexplosionen durch zu hoch gespannten Dampf, und derselbe eignet sich besonders, um bei eintretendem Wassermangel im Kessel eine Druckzunahme zu verhindern.

Er besteht aus einem inneren Cylinder, der von einem äußeren Cylinder eingeschlossen und umgeben ist; beide Cylinder sind zusammengegossen, mit einem Flansch auf den Kessel geschraubt und bilden mit einander einen ringförmigen Raum. Der äußere Cylinder oder Kasten ist etwas höher als der innere und so angeordnet, daß ein Ventil den inneren Cylinder und den ringförmigen Raum bedeckt; das Ganze ist mit einem Deckel versehen, der dem Ventil sich zu heben gestattet. Das Ventil ist innen durch Hebel und Gewicht belastet. Bei dieser Anordnung kann sowohl der Dampf- wie der Wasserdruck auf das erwähnte Ventil wirken. Der innere Cylinder ist nach unten, also nach dem Kessel zu offen; der ringförmige Raum steht durch Röhren mit dem Wasser in Verbindung und gestattet so demselben in Vereinigung mit dem Dampf auf die untere Seite des Ventils zu wirken. Eine Oeffnung im äußeren Cylinder, in der Höhe des Ventilsitzes, ist durch ein Rohr mit dem Feuerraum verbunden; wenn daher der Druck im Kessel so groß wurde, daß er das Gewicht des Ventils hebt, so werden Wasser und Dampf durch dieses Verbindungsrohr ausströmen, in den Feuerraum gelangen und das Feuer auslöschen.

Dieselbe Wirkung wird auf das Ventil zum Auslöschen des Feuers ausgeübt, wenn Wassermangel im Kessel eintritt. Der zum Belasten des Ventils dienende Hebel ist nämlich weiter über seinen Stützpunkt hinaus verlängert, und am Ende dieses Hebels ist eine verticale Stange befestigt, an deren unter der Wasserlinie befindlichem Ende ein hohles Gefäß angebracht ist. Dieses Gefäß, welches dasselbe specifische Gewicht wie das Wasser hat, bleibt, so lange als hinreichend Wasser im Kessel vorhanden ist, in einer bestimmten Tiefe untergetaucht, ohne den Hebel, an welchem es aufgehängt ist, zu belasten; man kann z. B. das Gefäß

so adjustiren, daß sein Boden zwei bis drei Zoll von dem Feuerrohr absteht. Sollte nun der Wasserstand bis unter das Gefäß sinken, so hält das in letzterem befindliche Wasser der Ventilbelastung das Gleichgewicht, daher der geringste Druck im Kessel das Ventil heben und das Feuer auslöschen wird.

XLIV.

Barlow's Verfahren zur Anfertigung von Eisenbahnschienen.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1866, S. 210.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der durch seine Verdienste um das Eisenbahnwesen bekannte Ingenieur W. H. Barlow in London (Westminster) ließ sich kürzlich einige Verbesserungen in der Anfertigung von Eisenbahnschienen patentiren.

Um die Schienen theils aus Stahl und theils aus Eisen anzufertigen, wird der Stahl zuerst mit einer oder zwei Flanschen und dem Steg gewalzt, so daß letzterer zu der gewünschten Schiene paßt, die entweder eine zweiköpfige oder eine einköpfige seyn kann. Die Zwischenräume auf jeder Seite des Steges, der die beiden Köpfe, oder Kopf und Fuß der breitbasigen Schiene verbindet, werden mit Schmiedeeisen ausgefüllt, und dann zu dem gewünschten Querschnitt und der verlangten Länge fertig gewalzt. Auf diese Weise bestehen die Köpfe oder Kopf und Fuß und der Steg aus Stahl, die beiden Seiten aber aus Schmiedeeisen.

Fig. 9 stellt eine Endansicht einer Rohbarrenform c, c dar, in welche flüssiger Gußstahl a, a gegossen wird, während zwei Stücke Schmiedeeisen b, b in die Form gestellt sind; oder das Stück Stahl a, a kann von dem Schmiedeeisen getrennt gefertigt und das Eisen dann in die Zwischenräume gebracht werden, ehe das Stück fertig gewalzt wird. Fig. 10 zeigt eine Endansicht oder einen Querdurchschnitt einer gewalzten oder geschmiedeten Barre von Stahl a, a, zwischen welche zwei Barren von Eisen b, b gebracht sind, bevor die Barre zu einer Schiene wie Fig. 11 gewalzt wird. Wenn an Stelle der fertigen Schiene Fig. 11 eine Fußschiene gewünscht wird, so kann die Masse des Stahles am Kopfe beibehalten werden, während dieselbe im Fuße vermindert wird. Die verbundenen Theile a, a und b, b, Fig. 9 und 10, werden erhitzt und zur gewünschten Länge ausgewalzt.

Die Erfindung besteht also darin, den Stahl mit einer oder zwei Flanschen auszuwalzen und das Eisen dazwischen zu bringen, bevor die Schiene ganz fertig gewalzt wird.

XLV.

Verbesserter Schraubstock von Houssière, Fabrikant in Louvroil.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 261.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der Erfinder bezweckt durch die Construction seines Schraubstockes, welcher in Fig. 8 dargestellt ist, daß derselbe bei jeder Größe der Backenöffnung gleich fest schließt.

Hierzu sind die Backen A und A' über den Oeffnungen, durch welche die Hülse b und die Schraube d geht, mit einem vorspringenden convexen Kranze a, a versehen. Der an der Hülse b sitzende Ring B ist auf der einen Seite dem Kranze a entsprechend concav, so daß er sich um diesen etwas drehen kann. Der Kopf D der Schraube d ist von dem Backen A' durch eine Schraube C getrennt, die wie der Ring B concav geformt ist, so daß sie auf den convexen Kranz a paßt. Es werden sich also bei jeder Oeffnung der Backen die Hülse b mit ihrem Ringe B, sowie die Zwischenscheibe C so um die convexen Kränze a, a drehen, daß die Hülse und die Schraube stets genau in derselben geraden Linie bleiben, somit der Amboß stets gleich fest geschlossen ist und die Schließvorrichtung kein Bestreben hat, lose zu werden.

XLVI.

System gegliederter Federn, welche mit beliebiger Biegsamkeit hergestellt werden können; von J. B. Jolly, Ingenieur in Passy bei Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 262.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die gebräuchlichen Hänge-, Zug- oder Stoßfedern haben für viele Fälle ihrer Anwendung eine zu beschränkte Biegsamkeit; den Spiral-

federn kann man dieſen Vorwurf nicht machen, dagegen haben ſie den großen Nachtheil, daß, wenn der Metalldraht, aus welchem die Spiralen gebildet ſind, unter ſeiner Belaſtung bricht, alsdann die ganze Feder verloren iſt. Das neue Syſtem gegliederter Federn, durch welches Jolly dieſem Uebelſtande abhilft, beſteht im Weſentlichen in einer Platte von Stahl oder gut gehärtetem Eiſen, deren Breite und Länge nach dem gewünſchten Grade von Widerſtand und Biegſamkeit abgeändert werden.

Das eine Ende der Platte geht in einen cylindriſchen Theil aus, während das andere Ende ſo umgebogen iſt, daß es ein Scharnierband bildet. Man bringt ſo viele Platten über einander an, als erforderlich ſind, um die verlangte Biegſamkeit zu erhalten. Sollte in Folge eines Fehlers bei der Fabrication eine der Platten brechen, ſo kann man ſie auf der Stelle erſetzen, ohne daß dabei ein beſonderes Werkzeug angewendet werden müßte; jedenfalls bleiben ſämmtliche übrige Platten benutzbar.

In Figur 7 iſt eine derartige Hängefeder in Anwendung auf eine gewöhnliche Wagenachſe dargeſtellt. Man ſieht, daß das ſchwach umgebogene Ende 1 in cylindriſcher Form gerundet iſt, damit es in das Ende 1′ der folgenden Platte paßt. Die Adjuſtirung der Platten geſchieht an der Seite und erfordert, wie erwähnt, kein beſonderes Werkzeug. Ein Bruch an den Punkten 1 und 1′ iſt nicht zu befürchten, weil die Biegung ſich an der Verbindung der Platten nicht fühlbar macht.

Um einen größeren Grad von Biegſamkeit zu erhalten, braucht man nur die Platten länger zu machen, wodurch natürlich der Hebelarm und folglich der zu durchlaufende Weg (die Senkung) ſich ändert; der Widerſtand kann vermindert oder erhöht werden, indem man die Dicke oder die Breite der Platten ändert.

XLVII.

Das Miller-Burton'ſche und Selwyn-Montſtorm'ſche Hinterladungsgewehr, und Ball's Repetirgewehr.

1. Das Miller-Burton'ſche Hinterladungsgewehr.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 3. Auguſt 1866 ſind bei dieſer, im äußeren Anſehen dem preußiſchen Zündnadelgewehre ähnelnden Waffe die Ladungstempo's, einſchließlich Ergreifen und Einſetzen der Patrone, auf vier herabgebracht worden. Der mittelſt eines Hebels

oder Handgriffes in der großen Hülse des Verschlusses zu bewegende Verschlußbolzen ist an seinem hinteren Ende in diametral sich gegenüber stehenden Segmenten zur Schraube geschnitten, deren Mutter im Inneren der großen Hülse liegt, und der vordere Theil dieses Verschlußbolzens besteht aus zwei aneinander geschlossenen Hälften, von denen die eine den Patronenauszieher und die andere den aus Spiralfeder und Hammer zusammengesetzten Schlagapparat zum Entzünden der Patronen-Nadelzündung trägt. — Der Patronenauszieher besteht aus einer flachen Feder, die sich vor, und einer pistonartigen Erhebung des Verschlußkopfes, die sich hinter dem unteren hervorstehenden Rand der Metall-Patronenhülse anlegt, wodurch die letztere also zangenartig gefaßt und so beim Oeffnen des Verschlusses nach dem Schusse vom Verschlußkolben mit zurückgenommen wird.

2. Das Selwyn-Montstorm'sche Hinterladungsgewehr.

Das von Capitän Selwyn, durch Anwendung eines nach der Form des unteren Patronentheiles ausgehöhlten Stahl-Verschlußstückes verbesserte Montstorm'sche und deßhalb nun Selwin-Montstorm'sches benannte Hinterladungsgewehr ist, dem Mechanics' Magazine vom 3. August 1866 zu Folge, auf eine Patrone mit nach unten sich conisch verjüngender Metallkapsel basirt, welche letztere die Zündung nicht wie gewöhnlich in ihrem unteren Rande, sondern in einer Ausbauchung ihrer Mantelfläche trägt, die bei geladenem Gewehr sich in eine zu ihrer Aufnahme bestimmte Ausfräßung der hinteren Rohrseelenwand einlegt. Dadurch dient sie auch zur Liderung der Verschlußfuge zwischen Rohr und Kammerstück während der Schusses, und als Patronenauszieher nach demselben, indem die durch den Schuß bewirkte Expansion dieses Zündungs- und Liderungsringes denselben in das hintere Rohrende einklemmt und so nicht nur den Verschluß dichtet, sondern beim horizontalen Zurückziehen der Kammer nach dem Schusse auch die Patronenhülse aus derselben herauszieht, worauf letztere dann leicht beseitigt werden kann.

Als ein weiterer Vortheil dieser Einrichtung, welche sich durch Schießversuche vollkommen bewährt haben soll, wird die Eigenschaft der conischen Hülsen bezeichnet, eine in die andere gesteckt und so leichter in Vorrath mitgeführt werden zu können.

3. Ball's Repetirgewehr.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 3. August 1866 erregte bei den im Juli von Lord Ranelagh, dem Obersten der Middlesex-

Büchsenschützen-Freiwilligen, veranlaßten Concurrenz-Versuchen mit Repetir- und Hinterladungsgewehren verschiedener Art, das von Ball construirte Repetirgewehr durch die verschiedenen Operationen, welche es automatenartig ausführt, allgemeine Aufmerksamkeit.

Zehn, in einem unterhalb des Gewehrrohres und parallel mit demselben angebrachten Magazine aufgestapelte Patronen werden von diesem Gewehre ganz so, wie das bei den sechzehn Magazin-Patronen des Henry-Repetirgewehres geschieht, beim jedesmaligen Oeffnen des Rohrverschlusses vermittelst einer Feder allmählich in denselben eingeführt. Liegt hierbei aber etwa eine Patrone verkehrt, so zeigt dieses das Ball'sche Gewehr dadurch an, daß sich sein Verschlußapparat alsdann nicht schließen läßt, weil der vordere die Kugel enthaltende Theil der Patrone breiter als dessen hinterer, ohne jede Hervorragung die Zündung enthaltende Theil ist. — Ist der Schütze im Zweifel, ob sein Gewehr geladen ist oder nicht, so gibt ihm diese Waffe auch darüber Aufschluß, indem, wenn sie bereits geladen ist, ihr Verschluß sich gar nicht öffnen läßt. Erscheint ferner in irgend einem Momente die Verwendung dieses Gewehres als Repetirgewehr nicht mehr erforderlich, oder ein Reservoir seiner Magazin-Patronen räthlich, so genügt die Handhabung eines an demselben angebrachten Griffes, um es, mit Unberührtlassung seiner noch magazinirten Patronen auch als einfaches Hinterladungsgewehr gebrauchen zu können, was selbst in dem Falle noch möglich ist, wenn das Patronenmagazin etwa abgeschossen worden seyn sollte. Endlich können die im Magazin enthaltenen Patronen auch ungebraucht aus demselben wieder hervorgeholt werden.

Bei den oben erwähnten Schießversuchen wurden die zehn Magazin-Patronen dieses Gewehres in einer halben Minute abgefeuert; das Gewicht desselben betrug einschließlich der Patronen etwa $^1/_4$ Pfund weniger als das des Enfield-Gewehres; für ein Militär-Gewehr aber hält der Berichterstatter des Mechanics' Magazine diese Waffe ihrer Complicirtheit wegen nicht geeignet, obgleich sie thatsächlich in der amerikanischen Armee Verwendung gefunden und auch sonst noch mehrfache Prüfungen bestanden habe.

Berlin, im Januar 1866.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

XLVIII.

Ueber den Ausgang der Aarauer Schießversuche mit Hinterladungsgewehren verschiedenen Modells.

Die schweizerische Allgemeine Militär-Zeitung theilt in Nr. 46 vom 15. November 1866 mit, daß von der Commission für Prüfung der Hinterladungsgewehre sicherem Vernehmen nach beantragt worden sey:

1) dem Bundesrathe das System Milbank zur Umänderung der Gewehre kleinen Kalibers zu empfehlen und

2) der Bundesversammlung zu neuen Anschaffungen das Repetirgewehr Henry-Winchester vorzuschlagen.

Dieß stimmt mit der am 31. October 1866 von der Wiener Militär-Zeitung Nr. 86 gegebenen Nachricht überein, daß die unter Leitung des eidgenössischen Artillerie-Inspectors Oberst Hans Herzog (dem die Obersten Wurstenberger, Welti, Siegfried, Merian und Andere zur Seite standen) zu Aarau in sachgemäßester Weise ausgeführten Vergleichs-Schießversuche mit Hinterladungsgewehren jeder Art, welchen ein wirklicher Kriegswerth beizumessen sey, zu dem Resultate geführt haben, die Umänderung des trefflichen schweizerischen Infanterie-Gewehres kleinen Kalibers nach dem von Professor Jacob Amsler zu Schaffhausen selbstständig modificirten Systeme Milbank's und für Neuanschaffungen das von Winchester verbesserte Repetirgewehr von Henry zu empfehlen, welche beiden Waffen dann mit amerikanischen Einheitspatronen mit Kupferhülsen zu versehen seyn würden.

Diejenige Verbesserung des Henry-Stutzens, welche von der schweizerischen Commission als ganz vorzüglich bezeichnet wurde, besteht aber, wie die Wiener Militär-Zeitung vom 28. November 1866 Nr. 94 nach dem New-Yorker Naval Journal berichtet, in jener Sperrvorrichtung welche, das Patronen-Magazin dieses Gewehres außer Verbindung mit seinem Verschlußmechanismus setzend, dasselbe eventuell auch als einfaches Hinterladungsgewehr gebrauchen läßt. Dieser allerdings sehr wesentliche Constructions-Zusatz, der in Bd. CLXXXII S. 455 des polytechn. Journals (nach der Zeitschrift für die schweizerische Artillerie vom August 1866) Hrn. Henry selbst zugeschrieben wurde, während diese Verbesserung nach dem Obigen von Hrn. Winchester herrührt, ist jedoch nach dem angeführten amerikanischen Blatte Hrn. Edward Stabler aus Maryland zu vindiciren, welcher das in der

Schweiz unter dem Namen „Winchester“ präſentirte Gewehr mit der Verbeſſerung ausgeſtattet hat, die ihm zu Aarau den Sieg verſchaffte.

Darapsky.

XLIX.

Callens' Webſtuhl.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Callens, Director einer mechaniſchen Weberei in Roubai, ließ ſich in Frankreich kürzlich einen Apparat für mechaniſche Webſtühle patentiren, der den Jacquard erſetzen ſoll, weder Platinen noch Nadeln erfordert und je nach Bedarf unten oder oben oder ſeitlich an dem Stuhle angebracht werden kann. Derſelbe beſteht im Princip aus einer Anzahl Winkelhebel, welche die Litzen in Bewegung ſetzen und zu dieſem Zwecke mit Taſten verſehen ſind, die, je nachdem die Karte auf dem Prisma (Cylinder) durchlocht iſt, verſchoben werden. Ein Doppelexcentric auf einer von dem Stuhle ſelbſt bewegten Welle ſetzt zwei Tritte in Bewegung, welche die Litzen heben und ſenken. Fig. 13 zeigt den Apparat im Längenſchnitt, Fig. 14 in der Seitenanſicht und Fig. 15 den Mechanismus, welcher den Cylinder in abwechſelnde drehende Bewegung verſetzt. A bezeichnet die Traverſe des Stuhles, auf welcher der Rahmen B befeſtigt iſt, in dem die Stangen C, C geführt werden; letztere nehmen oben die Achſe D des hier 16eckigen Prisma's E auf und ſind unten mit der T förmigen Schiene F verbunden, die durch den Tritt G′ bewegt wird. Der um g drehbare Tritt G′ wird mittelſt des an ihm befindlichen Gleitröllchens h von dem Excentric I bewegt, welches auf die am Stuhl befindliche Welle J aufgekeilt iſt. Die Winkelhebel N, deren Zahl von der der Litzen abhängt, ſind um die Welle n drehbar; ihre mehr horizontalen Arme tragen die Taſten L, die vertical durch den Rahmen B gehen. Dieſe Taſten entſprechen genau den Löchern k des Prisma, welches ſie je nach der Stellung der Löcher niederdrückt und dadurch die entſprechenden Winkelhebel N dreht. Die verticalen Arme der Winkelhebel ſind an ihrem oberen Ende durch eine über die Leitrolle P geführte Schnur mit den entſprechenden Litzen verbunden, welche durch Federn R beſtändig niedergezogen werden. Der Rahmen S′, welcher alle Winkelhebel gleichzeitig niederdrückt, damit ſich der Cylinder drehen

kann, iſt durch die Stange S mit dem zweiten Tritte G verbunden, der mittelſt der Gleitrolle h' von dem Doppelexcentric I bewegt wird. — Der Mechanismus zur Drehung des Prisma E beſteht aus dem auf die Achſe D aufgekeilten Sperrrade W, in welches der Sperrarm x des Hebels X durch eine Spiralfeder y eingedrückt wird; der Hebel X hat ſeinen Drehpunkt in dem Träger U, der an die Stange C befeſtigt iſt. Auf der Vorderſeite iſt das Sperrrad W mit vorſpringenden Triebſtöcken verſehen, auf welches die Sperrklinke V wirkt, ſo oft ſich der Cylinder auf die nachſtehend erwähnte Weiſe hebt.

Die Wirkungsweiſe des Apparats iſt nun folgende: Das Doppelexcentric I wirkt bei ſeiner Drehung auf die Schiene F, wodurch der Cylinder E niedergezogen wird. Dabei drückt der Cylinder da, wo die Karten keine Löcher haben, auf die Taſten L, die daher die entſprechenden Winkelhebel N drehen, wodurch wieder die entſprechenden Litzen gehoben werden, während dagegen die Litzen, denen Löcher der Karte entſprechen, durch die Federn R niedergezogen werden. Die Drehung des Cylinders erfolgt in dem Augenblicke, wo der Cylinder E durch das Excentric I wieder nach oben bewegt wird, wobei zugleich die Taſten L durch die Stange S niedergezogen werden; da der Sperrhaken V immer auf die Triebſtöcke einzufallen ſucht, ſo wird der von ihm umfaßte Triebſtock verſchoben und dadurch der Cylinder gedreht, wobei der Sperrarm x verhindert, daß die Drehung mehr als $^1/_{16}$ des Prismenumfanges beträgt. — Die Taſten L können zur Verbindung mit den Winkelhebeln auch die in Fig. 16 dargeſtellte Form erhalten. (Nach Armengaud's Génie industriel, September 1866, S. 142; aus der deutſchen Induſtriezeitung, 1866, Nr. 50).

L.

Maſchine zum Bearbeiten der Kaninchenfelle; von T. L. Simon, Mechaniker in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 240.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die im Folgenden beſchriebene Maſchine iſt hauptſächlich zum Bürſten der Kaninchenfelle beſtimmt, welche Arbeit bis jetzt nur mit der Hand ausgeführt wurde. In derſelben werden die auf einen Tiſch gelegten Felle durch Rollen bis unter die Bürſte geführt,

welcher eine schnelle Drehbewegung ertheilt wird, wobei sie sich gleichzeitig der Länge nach verschiebt, um die Arbeit zu vervollständigen. Eine der Eigenthümlichkeiten dieser Maschine ist die Beweglichkeit der Trommel, welche den Fellen, die der Bearbeitung der kreisförmigen Bürste unterworfen werden, als Lager dient; diese Trommel wird nämlich durch eine Welle getragen, deren Lager auf einem Gestell befestigt sind, welches man je nach der Abnutzung der Bürste mehr oder weniger heben kann, wodurch ein vollständiger Verbrauch der Bürstengarnitur ermöglicht wird.

Fig. 17 stellt einen Längendurchschnitt dieser Maschine dar. Man sieht, daß sich im oberen Theile des Gestelles A die Bürste B befindet, welche auf einer die feste und lose Riemscheibe tragenden horizontalen Achse sitzt. Die Bürste ist von dem Deckel C eingeschlossen, den man um das Scharnier c drehen kann, wozu der Griff c' dient. Dieser Deckel trägt die Rolle a', welche mit Kautschuk überzogen ist und sich beständig auf die geriffelte Walze a stützt. Die Achse dieser Walze trägt ein Rad, das die Kette b in Bewegung setzt, welche über das große Rad B geleitet ist, auf dessen Achse sich ein Getriebe e befindet, welches durch die Kette e' des auf einer unterhalb liegenden Zwischenrolle angebrachten entsprechenden Getriebes E bewegt wird. Letztere Welle trägt die mittelst des gekreuzten Riemens d direct von der Hauptwelle in Bewegung gesetzte Scheibe D.

Die abwechselnde Längenverschiebung der Bürste ist durch folgende Einrichtung erzielt: Auf der Achse des Rades B ist ein Muff befestigt, in dessen excentrische Nuth ein Stift dringt, welcher in dem langen Arm eines Hebels befestigt ist; der kurze Arm dieses Hebels bildet eine Gabel, die in eine Nuth der Welle, auf der die Bürste sitzt, eingreift. Die Drehung des Muffes verschiebt den Hebel, indem sie ihn schwingen macht, wodurch der genannten Welle eine constante horizontale Hin- und Herbewegung in der Längenrichtung ertheilt wird. Die Trommel T, welche unter der Bürste angebracht ist, dient als Tisch, um die Felle aufzunehmen und bis unter die geneigte Ebene u zu führen. Die Welle t dieser Trommel läuft in den Lagern P, welche an den Enden eines Gestelles oder großen eisernen Bügels p, der um p' drehbar ist, befestigt sind. Dieses Gestell trägt in der Mitte seiner Länge einen Bolzen h, der mit einem kleineren steigbügelartigen Gestell H verbunden ist, welches man nach Belieben heben oder senken kann, indem man die Schraube h' in der Mutter des festen Stückes i dreht.

Um die Trommel T zu heben, muß man also die Schraube h' niedergehen lassen, indem man die Griffe des Bügels H in der entsprechenden Richtung dreht.

Die Achſe der Trommel trägt außerhalb des Geſtelles das Rad f', welches von der durch das Getriebe f in Bewegung geſetzten Kette F gedreht wird; damit dieſe Kette bei jeder mehr oder weniger gehobenen Stellung der Trommel gehörig geſpannt bleibt, iſt eine Spannvorrichtung mit Gegengewicht angebracht.

Man macht auf folgende Weiſe von der Maſchine Gebrauch:

Die Felle werden auf den Tiſch K gelegt, dann zwiſchen die Rollen a und a' gebracht, welche ſie der Wirkung der Bürſte darbieten; nachdem ſie kräftig gebürſtet ſind, werden ſie, von der Trommel T unterſtützt, auf die geneigte Ebene u geleitet, welche ſie gehörig bearbeitet aus der Maſchine herausführt.

Dieſelbe Maſchine kann nach einigen Aenderungen zum Beizen und Anfeuchten der Felle gebraucht werden. Es genügt dazu, am oberen Theile einen Trichter anzubringen, in welchen man das angeſäuerte Waſſer gießt, welches zum Beizen gebraucht wird. Dieſes Waſſer wird auf die ganze Länge der Maſchine durch ein mit einer Anzahl kleiner Löcher verſehenes Rohr vertheilt. Die rotirende Bürſte, welche ſich der Länge nach hin- und herbewegt, befeuchtet das Ganze gut. Die Felle werden dann durch zwei Preßwalzen ausgedrückt, und hernach dient eine noch anzubringende rotirende Bürſte zum Glätten der Haare.

Eine zweite Anordnung beſteht darin, die große Trommel in einen Behälter, der eine Miſchung von Waſſer und Salpeterſäure enthält, eintauchen zu laſſen; um die Flüſſigkeit beſſer zurückzuhalten, kann dieſe Trommel mit einer Garnitur von Tuch, Filz ꝛc. verſehen werden, und damit die Anfeuchtung regelmäßiger geſchieht, iſt es gut, ihr eine Hin- und Herbewegung in der Längenrichtung zu ertheilen.

In dieſem Falle iſt die Bürſte nicht mehr über der Trommel angebracht, ſondern wird etwas zurückgeſchoben und dient nur noch zum Glätten der Haare; ſie iſt durch ein Paar Rollen erſetzt, welche den Zweck haben die Felle gegen die Trommel zu drücken, damit ſie beſſer angefeuchtet werden.

Die Felle werden auf einen Tiſch gelegt, der dem mit K bezeichneten ähnlich iſt und dann durch ein Walzenpaar auf die große Trommel geführt; nachdem ſie in Berührung mit derſelben feucht gemacht ſind, gehen ſie auf ein Tuch ohne Ende, an deſſen beiden äußerſten Seiten Preßwalzen angebracht ſind, um ſie auszudrücken; endlich gelangen ſie auf die runde Bürſte, welche durch ihre Drehung das Glätten der Haare bewerkſtelligt. — Die Berührung der Felle mit der runden Bürſte — welcher für dieſe Anwendung der Maſchine keine Hin- und Herbewegung ertheilt werden darf — wird durch eine kleine Walze hervorgebracht.

LI.

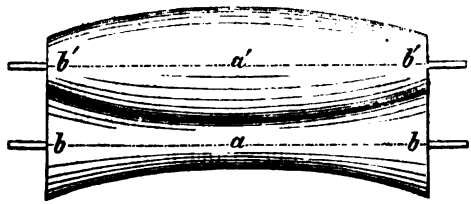
Ueber einige Constructionstheile der Stehelin'schen Wollkämmmaschine; von C. R. Fulde, Ingenieur in Breslau.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 727.

Mit einer Abbildung.

Von den in neuerer Zeit construirten Wollkämmmaschinen für längere Wollen kommt vielfach eine Maschine von Stehelin und Comp. in Bitschwiller (Elsaß) zur Anwendung, welche im Principe zwar der allbekannten Lister'schen Maschine nachgebildet ist, in ihren einzelnen Theilen aber doch Eigenthümlichkeiten aufweist, durch welche sie sich entschieden von jener unterscheidet. Diese Eigenthümlichkeiten bestehen darin, daß, während bei der Lister'schen Maschine die Abnehmgabel gerade ist, die Zange geradlinige Backen hat, die Nadelstäbe ebenso geradlinig, und die Einführwalzen dem entsprechend cylindrisch geformt sind, bei der Stehelin'schen Maschine die Abnehmgabel conform dem Kranze gebildet ist, und dem entsprechend auch die Zange, die Nadelstäbe und die Zuführung der Bänder construirt sind.

Wiewohl die Stehelin'sche Wollkämmmaschine durch die soeben aufgezählten, charakteristischen Merkmale vor der Lister'schen das Anrecht größerer Vollkommenheit für sich in Anspruch nehmen darf, besitzt dieselbe doch in der Form ihrer Einführwalzen und deren Bewegung zwei Constructionsfehler, die in ihrer schädlichen Wirkung nicht zu unterschätzen sind.



Die Einführwalzen, welche zunächst bezwecken, den Nadelstäben die Wollbänder zuzuführen, haben bei der in Rede stehenden Maschine die Form von cylindrischen Rotationskörpern (wie die vorstehende Figur zeigt). Als Erzeugungslinie für dieselben ist ein Kreisbogen gewählt, so daß für den unteren Cylinder die convexe Seite des Bogens der Achse zugekehrt ist, für den oberen Cylinder dagegen die concave. Der Bogen selbst ist Theil eines Kreises, dessen Durchmesser gleich ist

dem Durchmesser des sogenannten Kranzes der Maschine. Beide Walzen, gerade übereinander liegend, mittelst Federdruck zusammengepreßt, sind behufs einer gleichen Geschwindigkeit durch zwei gleich große Stirnräder mit einander verbunden und erhalten von der Hauptwelle der Maschine aus eine constante Winkelgeschwindigkeit. Hieraus folgt, daß die Peripheriegeschwindigkeit derselben in den verschiedenen Punkten ihrer Oberfläche eine verschiedene seyn muß.

Während für den Untercylinder im Punkte a die Geschwindigkeit ein Minimum ist, von dorten aus bis zu den Endflächen wächst und an den Endflächen b, b selbst zu einem Maximum wird, ist für den Obercylinder gerade das Umgekehrte der Fall. Das Maximum seiner Geschwindigkeit hat derselbe in seiner Mitte, im Punkte a', das Minimum in den Endflächen, in den Punkten b', b'; zwischen beiden Punkten findet eine stetige Abnahme der Geschwindigkeit und zwar von a' nach b' zu statt. Der schädliche Einfluß, der hierdurch auf die Wollbänder ausgeübt wird, ist klar.

Da diese Bänder nämlich zwischen den beiden durch Federdruck zusammengepreßten Walzen liegen, so werden die oberen Wollhaarschichten gerade dort die größte Geschwindigkeit haben, wo für die unteren die geringste ist, und umgekehrt, wo die oberen Wollhaarschichten die geringste Geschwindigkeit haben, erhalten die unmittelbar darunter liegenden unteren Haarschichten die größte — kurz, die Wollhaare werden für die verschiedenen Punkte der Einführwalzen verschiedene Geschwindigkeit haben, wie diese Walzen selbst. Dieß ist aber gerade das Gegentheil von dem, was erzielt werden soll. Wie sich nämlich aus der Construction aller anderen Theile der Stehelin'schen Maschine ergibt, sollen die Einführwalzen an allen Punkten ihrer Oberfläche den Nadelstäben in gleichen Zeiten gleiche Bandlängen zuführen, und sollen ferner die Wollbänder während ihrer Einführung so festhalten, daß sie nicht willkürlich durchgezogen werden können, sondern genau an der Bewegung der Walzen selbst theilnehmen. Diesen Anforderungen kann aber nur dadurch entsprochen werden, daß man die Einführwalzen nicht als krummlinige, sondern als geradlinige Cylinder construirt, daß man ferner dieselben nicht glatt, sondern geriffelt, unter Anwendung von starkem Federdrucke auf einander wirken läßt. Die Wahrheit dieser Behauptungen ergibt sich mit Rücksicht auf das Vorhergegangene von selbst, und es mag hier nur noch der Punkt erwähnt werden, daß es zweckmäßiger ist, anstatt zweier übereinander liegenden, zwei nebeneinander liegende Cylinder anzuwenden und auf diese einen dritten Cylinder durch starke Federn wirken zu lassen.

Um schließlich der Gesammtheit der eingeführten Bandfläche die Form zu geben, welche die Nadelstäbe haben, genügt es, zwischen diese und die Einführwalzen eine Schiene einzulegen, welche die Form jener Stäbe hat, und unter welcher hinweg sich die Bänder bewegen müssen.

Nachdem somit die Form, wie auch die Anordnung der Einführwalzen dargelegt sind, muß noch die Art ihrer Bewegung festgestellt werden. Jedenfalls ist dieselbe nicht gleichgültig, unbedingt unrichtig aber in der Ausführung, wie sie die Stehelin'sche Maschine zeigt. Die Nadelstäbe haben hier eine intermittirende, d. h. eine von Ruhepunkten unterbrochene, fortschreitende Bewegung, die Einführwalzen dagegen eine continuirliche. Die schädliche Wirkung dieser ungleichartigen Bewegung ergibt sich aus folgender Betrachtung.

Da die Einführwalzen sich continuirlich bewegen, also den Nadelstäben continuirlich Wollband zuführen, diese selbst aber während einiger Momente unbeweglich feststehen, so wird während dieser Momente das Band zwischen Nadelstäben und Einführwalzen etwas lose, nicht straff angespannt seyn; beginnt nun die Bewegung der Nadelstäbe, also auch das Heraufdrücken eines Stabes von unten nach oben, so werden die Bänder diesem Drucke etwas ausweichen, die Nadeln sich also nicht bis zu ihrer Basis in das Wollband hineindrängen, sondern dasselbe theilweise mit ihren Spitzen erreichen, theilweise allerdings auch durchdringen, aber höchstens nur bis zu ihrer Mitte hin. Selbst die später auf die Bänder drückende Bürste ändert an diesem Zustande, wie die Erfahrung zeigt, wenig, und so überträgt sich die Kraft, mit welcher die Zange den Wollbart aus den Nadelstäben zieht, nicht auf die Basis der Nadeln, sondern zum größten Theile auf die Mitte derselben. Die natürliche Folge hiervon ist, daß die Nadeln in der Richtung der wirkenden Kraft sich biegen und, sobald ihre Elasticitätsgrenze überschritten ist, brechen.

Dieser Uebelstand ist um so empfindlicher, als die Nadelstäbe zu den kostbarsten Theilen der Maschine gehören, und ihre Reparatur mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist. Man vermeidet dieselbe sofort, wenn man den Einführwalzen eine ebensolche intermittirende Bewegung gibt, wie sie die Nadelstäbe besitzen, und gleichzeitig dafür sorgt, daß die vorwärts schreitende Bewegung der Stäbe um ein Kleines bedeutender wird als die entsprechende Geschwindigkeit der Einführwalzen. Durch diesen letzteren Umstand wird bewirkt, daß die Gesammtheit der Bänder zwischen Einführwalzen und Nadelstäben in jedem Momente straff angespannt ist, daß also auch dann, wenn ein Stab von unten nach oben gepreßt wird, die Nadeln bis an ihre Basis sich in das

Wollband hineindrängen und in dieſer Lage ſo lange verbleiben bis die Zange einen Wollbart an ihnen herauszieht.

Wenngleich ſich nicht läugnen läßt, daß durch eine continuirliche Bewegung der Nadelſtäbe und Einführwalzen ein nahezu ebenſo günſtiges Reſultat erzielt werden kann als durch die intermittirende, ſo läßt ſich doch andererſeits nicht abſtreiten, daß dieſe letztere Bewegung, vom theoretiſchen Standpunkte aus betrachtet, die einzig richtige iſt und auch in der Ausführung nicht ſo große Schwierigkeiten darbietet, um ihre Anwendung nicht zu empfehlen.

Werden die in Vorſtehendem angeführten Uebelſtände vermieden und in der Weiſe abgeſtellt, wie es ſoeben näher angegeben worden iſt, ſo wird die Stehelin'ſche Maſchine den Anforderungen, welche man an eine vollkommene Wollkämmmaſchine ſtellen kann, in noch höherem Grade entſprechen, als bisher.

LII.

Verbeſſertes magnetiſches Combinations-Schloß; von James Sargent in Rocheſter im Staate New-York.

Auszugsweiſe aus dem Scientific American, November 1866, S. 297.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Verfaſſer erörtert zunächſt, daß keines der bis jetzt angefertigten Sicherheitsſchlöſſer für Caſſen u. dgl. trotz der ſinnreichen Einrichtungen, wie man ſie namentlich bei den in der letzten Weltausſtellung zu London vorgekommenen Combinationsſchlöſſern gefunden hat, diejenige Sicherheit liefert, daß ſie nicht entweder — wie dieß bei den gewöhnlichen Schlöſſern der Fall iſt — geſprengt und ſogar mittelſt eines Hakens oder geeigneten Dietrichs aufgeſperrt werden können, oder daß nicht — wie bei den Combinationsſchlöſſern — ihr Mechanismus durch Probiren errathen und durch eine mikrometriſche Verſchiebung eines der etwas vorſpringenden Riegel dieſelben dennoch geöffnet werden könnten, während er es für unmöglich hält, die von ihm erfundene Conſtruction durch irgend ein derartiges Mittel zu errathen und das Schloß zu öffnen oder zu ſprengen.

Seine Erfindung, die am 2. und 23. Mai 1865, dann am 9. Juni und 28. Auguſt 1866 in den Vereinigten Staaten patentirt wurde, und über welche er detaillirte Aufſchlüſſe zu geben bereit iſt, wenn man ſich

direct an ihn wendet, beschreibt er beiläufig in folgender Weise: Das neue Schloß hat keinen Schlüssel, und der Knopf I (Fig. 19) läßt sich weder herausziehen, noch tiefer hineinstecken, wenn man öffnen oder schließen will; jedoch lassen sich durch Einwirkung eines Schlüssels auf den Zapfen von I unter Benutzung der mikrometrischen Trommel, die an demselben angebracht ist, eine Million von Combinationen an dem Mechanismus des Schlosses in jedem Augenblicke vornehmen und seine Thätigkeit wird dabei immer wieder in anderer Weise hergestellt.

In Fig. 18 ist die innere Einrichtung des Schlosses in der Lage seiner einzelnen Organe angedeutet, bei welcher der Hauptriegel die Lage des Schließens hat. Der Riegel A ist hier eine cylindrische Messingscheibe, die um den Zapfen B gedreht werden kann; diese Drehung wird bewirkt beim Eingriffe eines Armes E in einen zwischen Haltstellen um die Schraube D gleitbaren Schieber C. Durch den an dem Arme E angebrachten Sperrkegel F wird in Folge des Eingriffes des letzteren in die Klammer G jener Arm in die eine oder in die andere Lage versetzt. Diese Klammer ist nämlich mit der Scheibe H (Fig. 18 und 19) dadurch verbunden, daß durch die Mitte der letzteren der in eigenthümlicher Weise angeordnete Knopf I gesteckt und an den Stiel des letzteren mittelst eines Sattels J die Klammer an die flache Seite dieses Schaftes angeschraubt wird. Von der Scheibe H, die entweder mittelst des Knopfes I oder mittelst eines auf die Rückseite eingesetzten Schlüssels gedreht werden kann, geht offenbar die Regulirung, sowie jede Bewegung aus, durch welche das Schloß in richtiger Weise gebraucht werden kann. Ueber die scheibenförmigen Riegel ist an einem Zapfen ein permanenter Hufeisenmagnet aufgehängt, der (vermuthlich) an zwei feste Haltstellen anstoßen muß, wenn er in Folge der eintretenden Anziehung oder etwa auch dadurch, daß bei der Drehung der Scheibe H derselbe durch ein Zwischenstück nach auf- oder abwärts bewegt wird, innerhalb vorgeschriebener enger Grenzen zum Oscilliren kommt; beim Zuschließen wird nun der Arm E in Folge der Drehung der mit der Klammer G verbundenen Scheibe H gelüftet und dient daher als Anker dieses großen Magneten, der jetzt in Folge der gegenseitigen Anziehung von beiden eine Verrückung des Sperrkegels F und sohin auch ein Lockern irgend eines der anderen Organe nicht mehr gestattet, während an der Außenseite des Schlosses kein Theil angebracht ist, welcher diese Eingriffe irgendwie zu erkennen geben kann. Der (eigenthümlich geformte) Griff I ist aus weichem Eisen und hartem Stahl zusammengesetzt; der Knopf selbst ist aus weichem Eisen, während die Länge des Stieles oder Schaftes innerhalb des zu versichernden Kastens auf $^5/_8$

eines Zolles gehärteter Stahl seyn soll. Bei heftiger Einwirkung auf das Schloß bleibt der Knopf I in den Händen des Einbrechers, ohne daß irgend etwas Anderes dabei ausgerichtet werden könnte, da dieser Knopf der einzige hervorspringende Theil des ganzen Schlosses ist, durch welchen auf dasselbe von einem Unberufenen von außen eingewirkt werden kann. — Auch ohne Benutzung eines Magnetes bleibt das Schloß ein vollkommen brauchbares, das vortheilhafter ist als andere Schlösser, die zu ihrer Handhabung einen Schlüssel erfordern.

(Obgleich die Einrichtung des in Rede stehenden mysteriösen Schlosses aus den uns vom Verfasser gegebenen Erörterungen nicht genau erkannt werden kann, so läßt sich doch vermuthen, daß an irgend einer Stelle der Rück- oder Seitenwand der zu verschließenden Casse ꝛc. eine Marke angebracht seyn muß, durch deren Benutzung unter Anwendung eines Schraubenschlüssels u. dgl. man die gegenseitige Anziehung des Magnetes K und des Armes E unterbrechen kann, um mittelst einer der unendlich vielen Drehungen der Theilscheibe des Knopfes, von denen oben die Rede war, nach erfolgter Auslösung der Sperrklinke F die Scheibe H in beliebiger Richtung drehen und so den Hauptriegel auch wieder zurückschieben zu können. Der eiserne Knopf I ist dabei vermuthlich bloß durch magnetische Anziehung gegen den stählernen Griff, zu dem er gehört, da dieser durch Influenz des großen Magnetes K selbst magnetisch wird, mit seinem Stiele verbunden; er läßt daher eine recht feine Drehung des letzteren zu, ohne von ihm getrennt zu werden, während er durch jeden merklich starken Zug oder durch eine starke seitliche Verschiebung abgelöst werden muß, wenn die magnetische Anziehung eine derartige Einwirkung nicht mehr überwinden kann.)

LIII.

Das elektrische Clavier; von M. Hipp, Director der Telegraphen-Fabrik in Neuenburg (Schweiz).

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Gedanke, ein Clavier mittelst elektromagnetischer Kraft zu spielen, ist zwar nicht neu, es scheint jedoch, daß nie ein Clavier dieser Art zur Ausführung gekommen ist; daher dürfte dasjenige das erste seyn, welches unten näher beschrieben und in der oben genannten Fabrik nach meinen Angaben ausgeführt worden ist.

Vorausschicken muß ich, daß im vorliegenden Falle die Veranlassung zur Ausführung eines elektrischen Claviers von Hrn. Andreä, Verwaltungs-Actuar in Sindelfingen, ausging, welcher auch in Württemberg im April 1861 ein Patent auf ein elektrisches Clavier nahm. Der Ausführung standen jedoch vorerst unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, bis Hr. Andreä sich Anfangs v. J. an mich wandte, mit der Angabe, daß es ihm bisher nicht habe gelingen können, die Schwierigkeiten zu beseitigen. Es kann dieß auch nicht verwundern, indem die bekannten technischen Mittel nicht ausreichen, um das Problem mit Erfolg zu lösen.

Der nächst liegende Gedanke wäre wohl der, unter den Tasten Elektromagnete anzubringen, deren Anker die Taste selbst ist; dabei ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, daß ein Klappern oder anderes störendes Geräusch nicht vermieden werden kann, und daß, abgesehen vom Kraftverlust, ein Anschlag wie derjenige mit der Hand, nicht erzielt werden kann, weil der Anker anfangs mit schwacher und dann rasch zunehmender Kraft wirkt, während die Wirkung der Hand eine umgekehrte ist.

Es mußte darauf gedacht werden, einen Elektromagnet auszufinden, der die umgekehrte Eigenschaft der gewöhnlichen hat, nämlich daß seine Bewegung mit größter Kraft beginnt und mit einem Minimum derselben endet.

Es ist mir nun geglückt, einen solchen Elektromagnet zu construiren, dessen Eigenschaften das vollkommene Gelingen des elektrischen Clavieres ohne allen Zweifel zu verdanken ist.

Dieser Elektromagnet ist über dem Clavier angebracht, indem leichte Stäbe von Holz den Anker mit der Hammer-Mechanik in directe Verbindung bringen, in der Art, daß die Taste beim Spiel des elektrischen Claviers unbeweglich bleibt. Das Clavier braucht nicht auf eine besondere Art gebaut zu seyn und erleidet keinerlei Veränderung; der Mechanismus, welcher für die elektrischen Claviere erfordert wird, kann zu jedem anderen Claviere ähnlicher Bauart verwendet werden, ohne daß auch nur ein Schräubchen oder ein Stift in einem der Bestandtheile desselben eingeschraubt oder eingeschlagen werden müßte.

Der Elektromagnet, als wesentlichster Bestandtheil des Clavieres, ist in Fig. 20 und 21 abgebildet. Die beiden Enden eines Hufeisens sind durch eine starke Messingbrücke verbunden; der Anker geht zwischen zwei Schraubenspitzen und kann so regulirt werden, daß er zwischen beiden Schenkeln des Hufeisens, das zu diesem Ende an der betreffenden Stelle flach gefeilt ist, hindurch fällt und von beiden Seitenflächen gleich viel absteht. Der Anker, welcher sich ursprünglich in der Lage Fig. 20 befindet, wird, wenn der elektrische Strom durchgeht, so lange angezogen

werden, bis sich seine Eisenmasse derjenigen des Hufeisens gegenüber befindet; in dieser Lage wird er stehen bleiben, weil er weder nach oben, noch nach unten, und weder nach rechts noch nach links angezogen wird, oder, richtiger gesagt, nach allen diesen Seiten und somit in Ruhe bleibt; dabei wird er jedoch nicht verhindert, in Folge des Beharrungsvermögens noch eine weitere Bewegung zu machen, wobei aber jedes Geräusch vermieden wird.

Der Anschlag, welcher durch diesen Elektromagnet erreicht wird, ist demjenigen von Hand gleich und kann von letzterem, mit dem feinsten Ohr, durch nichts unterschieden werden, es sey denn durch die Gleichförmigkeit des Anschlags.

Die Stärke des Anschlags hängt, wie leicht einzusehen, von der Stärke des elektrischen Stromes ab und kann eben so variiren als letzterer, d. h. innerhalb der praktischen Grenze in's Unendliche, mit dem Ohre nicht mehr zu Unterscheidende; man hat es also in seiner Gewalt, den Ton mit verschiedener Stärke anzuschlagen. Es bleibt nun noch übrig, die verschiedenen Töne nach Stärke und Aufeinanderfolge, wie sie einem Musikstück entsprechen, durch eine besondere Maschine, die Spielmaschine wieder zu geben.

Dieselbe ist ziemlich einfach: ein breites Papierband ist durchlöchert, wie bei den Wheatstone'schen Telegraphen, und zwar der Länge nach für den Anschlag und die Dauer, und der Breite nach für die Höhe und Tiefe der Töne, s. Fig. 22. Außerdem hat der Papierstreifen eine besondere Abtheilung für Strom- resp. Tonstärke.

Auf einer metallenen Unterlage oder einer Walze liegen so viel Lamellen oder Federchen, als das Clavier Töne hat. Wird nun der Papierstreifen zwischen Walze und Federchen bewegt, so schließen dieselben, so oft sie auf ein Loch des Papierstreifens treffen und also mit der metallenen Walze in Berührung kommen, die Batterie und schlagen den ihnen entsprechenden Ton an, weil jedes dieser Federchen durch einen Draht mit einem Elektromagnet verbunden ist. Die Dauer des Tons hängt von der Länge des Loches, das Tempo von der Schnelligkeit ab, mit welcher sich der Papierstreifen bewegt.

Wie bereits erwähnt, sind an der Seite des Papierstreifens für forte und piano ähnliche Federchen angebracht, welche durch Einschaltung von Widerständen die Stromstärke und damit die Tonstärke mäßigen. Ob zwölf Abstufungen, wie ich sie am ersten Clavier angebracht habe, genügend sind, wird die Erfahrung zeigen.

Wenn man sich frägt, worin liegt wohl das, was man in der Musik das Leben, den Geist, das Anregende, das Hinreißende und Be-

geisternde nennt, so kann die Antwort nur die seyn, daß es, beim Clavier wenigstens, einfach in der Technik liegt; es wäre denn, daß die Persönlichkeit des Künstlers, was im gegebenen Falle nicht zu läugnen ist, eine Einwirkung auf die Zuhörer ausüben würde, welche physikalisch nicht zu erklären ist.

Die Musik als Musik aber, wenigstens so weit sie Instrumental-Musik ist, ist mechanischen Ursprungs und muß mechanisch mit allem Leben, mit allen Reizen, mit allem Schwunge wieder gegeben werden können.

Analysiren wir die Wirkung der Musik, des Piano, so finden wir sie aus nur drei Elementen zusammengesetzt: aus Tonstärke, Tonhöhe und Aufeinanderfolge (Dynamik, Melodik, Rhythmik); so lange diese Elemente mit der Maschine in derselben unendlichen Variation gegeben werden können wie vom Künstler selbst, muß die Maschine auch denselben Effect hervorbringen. Wenn der Künstler die momentane Inspiration für sich hat, so hat die Maschine dagegen den Vortheil genau dieselbe Wirkung so oft hervorzubringen als man will. Der Künstler wird dabei nichts verlieren, im Gegentheil, es wird ihm nur die profane Arbeit abgenommen. Wie der Maler seine Farben nicht selbst zu reiben, und der Schriftsteller sein Buch nicht selbst zu drucken braucht, so werden auch die geistigen Producte des Künstlers von denen genossen und bewundert werden können, denen er sich nicht persönlich vorstellen kann.

Das Schreiben der Noten, was Tonstärke und Aufeinanderfolge betrifft, wird freilich eine ganz andere Aufgabe werden; statt, wie bisher, nur drei bis vier Tonstärken zu bezeichnen, wird man achtzehn bis zwanzig annehmen müssen und damit fast jede Note bezeichnen; accelerato und ritenuto werden viel häufiger und in kaum merklichen, dem Zuhörer nicht direct wahrnehmbaren Abstufungen vorkommen, was eine vielleicht schwere, aber um so dankbarere Arbeit des Componisten seyn wird.

Die Aufgabe, den Geist seiner Musik zu bewahren, würde dem Künstler gewiß wesentlich erleichtert durch ein Clavier, das seine Schöpfungen nach Tonstärke, Tonhöhe und Aufeinanderfolge autographirend wiedergeben würde, ein Problem, das ungleich leichter auszuführen wäre, als dasjenige des selbstspielenden Clavieres.

LIV.

Ueber allgemein vergleichbare Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte der am häufigsten angewendeten galvanischen Ketten; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen.

Das polytechn. Journal brachte im Jahrgang 1866, Bd. CLXXXI S. 46, einen Aufsatz von M. G. Farmer (aus dem American Journal of science) über das mechanische Aequivalent des Lichtes. — Die Bestimmung dieser Größe gründet sich auf die Vergleichung des einem elektrischen Strome entsprechenden chemischen Effectes mit der Lichtstärke des Flammenbogens, welchen derselbe zwischen Kohlenspitzen zu erzeugen vermag. Dabei wird angenommen, daß die elektromotorische Kraft eines Bunsen'schen Elementes bei einem Gesammtwiderstande von 4415 englischen Fußen Kupferdraht (aus elektrochemisch niedergeschlagenem Kupfer) von $^1/_{20}$ Zoll Durchmesser per Minute 1 Kubikcentimeter Knallgas entwickle. Dieß würde, mit Beibehaltung derselben Stromeinheit, auf die Widerstandseinheit von 1 Meter Kupferdraht von 1 Millimeter Durchmesser (d. i. des sogenannten „Normaldrahtes") bezogen, der Zahl 1062 entsprechen; d. h. dieselbe elektromotorische Kraft müßte, bei einem Gesammtwiderstande von 1 Meter Normaldraht, per Minute 1062 Kubikcentimeter Knallgas liefern. — Auf dieselben Einheiten bezogen fand Müller („Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik" S. 255 bis 285) für die elektromotorische Kraft der Bunsen'schen Kette die Zahl 824, wofür man — sowie für die elektromotorische Kraft der Grove'schen Kette, die Müller zu 829 bestimmt — in der Regel die runde Zahl 800 anzunehmen pflegt.

Man ersieht hieraus einerseits die große Wichtigkeit einer genauen Kenntniß der elektromotorischen Kräfte, welche den in der Praxis am häufigsten angewendeten galvanischen Ketten nach allgemein vergleichbaren Maaßeinheiten zukommen, — andererseits aber auch die sehr bedeutenden Abweichungen unter den vorliegenden numerischen Bestimmungen, indem z. B. die oben angeführten 824 und 1062 um nahezu 29 Proc. differiren.

Aehnliches gilt von der Daniell'schen Kette. Die elektromotorische Kraft derselben wurde von Bosscha (Poggendorff's Annalen Bd. CI S. 523) nach absolutem elektromagnetischem Maaße bestimmt zu $D = 10258 \cdot 10^7 \frac{\text{Mill.}}{\text{Sec.}}$, was auf die von der British Association

vorgeschlagene Widerstandseinheit (die man kurzweg mit „B. A. Einheit" zu bezeichnen pflegt) bezogen, D = 10,258 beträgt. — Nun fand Weber (siehe: Wiedemann, Galvanismus, Bd. II S. 914) den Widerstand eines Jacobi'schen Kupferdraht-Etalons von 7,61975 Met. Länge und 0,667 Millimeter Durchmesser, — eines Kupferdrahtes also, dessen Widerstand 17,127 Metern Normaldraht entsprechen würde $= 598 \cdot 10^7 \frac{\text{Mill.}}{\text{Sec.}} = 0{,}598$ B. A. Einheiten. Demnach entspräche einer solchen (B. A.) Einheit die Länge von $\frac{17{,}127}{0{,}598} = 28{,}64$ Meter Normaldraht. — Hierauf bezogen, ergäbe also die Bestimmung von Bosscha für die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette, wenn man sie auch zugleich von der elektromagnetischen auf die um 5 Proc. kleinere chemische Stromeinheit reducirt, $D = 10{,}258 \times 28{,}64 \times \frac{100}{95} = 309{,}27$, also nahe

$$D = 309.$$

Dagegen fand Müller für die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette nach denselben Maaßeinheiten

$$D = 470,$$

zwei Bestimmungen, welche um mehr als 52 Proc. differiren.

Diese Abweichungen, so groß sie auch sind, können doch nicht befremden, wenn man erwägt, wie wenig überhaupt Kupferdraht zu einem Widerstandsmaaße sich eignet, indem verschiedene Sorten eine so verschiedene Leitungsfähigkeit zeigen, daß die darüber vorliegenden Bestimmungen weit über 100 Proc. von einander abweichen. (Thomson beobachtete an verschiedenen Kupferdrähten und Blechen Widerstände, die sogar um nahezu 200 Proc. variirten; siehe: Wiedemann, Galvanismus, Bd. I S. 159).

Fast ebensowenig eignet sich Neusilberdraht zu diesem Zwecke, denn auch die Angaben über die Leitungsfähigkeit des Neusilbers differiren, wenn man jene des Quecksilbers als Einheit annimmt, zwischen 10,532 und 4,137. [41]

---

[41] Um die Bestimmungen von Poggendorff (Pogg. Ann. Bd. LX) und von Beetz (Pogg. Ann. Bde. LXXVII und XC), bei welchen Neusilberdrähte von bestimmten Dimensionen als Widerstandsmaaße dienten, mit den in diesem Aufsatze erwähnten Bestimmungen von Bosscha, Buff und mir möglichst in Uebereinstimmung zu bringen, müßte man — vorausgesetzt, daß das specifische Gewicht des Neusilbers = 8,689 angenommen wird — für die Leitungsfähigkeit dieses Metalls den kleinsten der oben angeführten Werthe = 4,137 annehmen. Man findet dann mit Beziehung auf die Jacobi'sche Stromeinheit und die Siemens'sche Widerstands-

Nun sind aber fast alle bisherigen Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte galvanischer Ketten entweder überhaupt nur relative Messungen (wobei in der Regel eben die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette als Einheit diente) — oder sie sind, hinsichtlich der Widerstandseinheit, auf Kupfer- oder Neusilberdraht bezogen und daher, wie aus dem Gesagten erhellt, nicht geeignet auch nur mit einiger Sicherheit eine Umrechnung auf allgemein vergleichbare Einheiten zu gestatten.

Fassen wir insbesondere die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette in's Auge, so existirt, außer der bereits erwähnten absoluten Bestimmung von Bosscha, nur noch eine, welche — insofern dabei die Widerstandsangaben auf Silberdraht bezogen wurden — mit einiger Sicherheit die Reduction auf andere allgemein vergleichbare Einheiten ermöglicht.

Diese Bestimmung wurde von Buff (Pogg. Ann. Bd. LXXIII) ausgeführt. Als Einheit der Stromstärken galt ein Strom, der per Minute eine Wasserstoffentwickelung von 21,08 Kubikcentimetern lieferte, was nach Jacobi'schem Maaße, nämlich auf Knallgas reducirt, der Zahl 31,62 entspricht. Als Widerstandseinheit diente ein mit Silberdraht verglichener Neusilberdraht von 75 Centimetern Länge und 1,5 Millimetern Durchmesser, dessen specifische Leitungsfähigkeit 12,4014mal kleiner als die des Silbers war. Nach diesen Einheiten ergab sich die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette D = 4,207.

Da die Leitungsfähigkeit des Silbers, nach genauen und wenig von einander abweichenden Bestimmungen[42] 60mal größer als jene des Quecksilbers ist und weil die von Siemens aufgestellte Widerstandseinheit eben dem Widerstande eines Quecksilberprisma's von 1 Quadratmillimeter Querschnitt und 1 Meter Länge entspricht, so erhält man bei der Umrechnung des obigen von Buff gefundenen Werthes 4,207 auf

---

einheit für die elektromotorischen Kräfte D und G der Daniell'schen und der Grove'schen (oder auch der Bunsen'schen) Kette folgende Werthe. Nach Poggendorff D = 10,20, G = 17,53; nach Beetz D = 9,81, G = $\begin{cases}17,26\\17,22\end{cases}$, während sich nach den Bestimmungen von Bosscha D = 11,36, von Buff D = 11,67 und G = 19,79 und nach der meinigen D = 12 und G = 20 ergibt. — Aus den Bestimmungen von J. Regnauld (siehe: Wiedemann, Galvanismus, Bd. I S. 237) ergibt sich, wenn man die Pouillet'sche Stromeinheit 7,37mal kleiner als die Jacobi'sche annimmt und die Leitungsfähigkeit des Kupfers 55 mal größer als jene des Quecksilbers, D = 11,24 und G = 19,47. — Ich werde auf diese Untersuchungen in einer ausführlicheren Abhandlung zurückkommen.

[42] Siehe die Bestimmungen von Matthiessen (Pogg. Ann. Bde. CIII und CXXV) und von Siemens und Arndtsen (Pogg. Ann. Bd. CX).

die Jacobi'sche Stromeinheit und die Siemens'sche Widerstandseinheit die Zahl

$$D = 11{,}67.$$

Um damit die Bestimmung von Bosscha zu vergleichen, erwäge man, daß dieselbe — wie oben gezeigt wurde — auf die Weber'sche elektromagnetische Stromeinheit und auf die Widerstandseinheit der British Association bezogen $D = 10{,}26$ ergab, und daß zwischen der B. A. Einheit und der Siemens-Einheit dasselbe Verhältniß besteht, wie zwischen der Weber'schen und Jacobi'schen Stromeinheit, nämlich $1 \div 0{,}95$, weßhalb sich der reducirte Werth $\frac{10{,}26}{(0{,}95)^2} = 11{,}37$ ergibt. Man erhält sonach aus der Bestimmmung von Bosscha mit Beziehung auf die Jacobi-Siemens'schen Einheiten die Zahl

$$D = 11{,}37.$$

Diese beiden Bestimmungen, die Resultate der einzigen mit allgemein vergleichbaren Einheiten ausgeführten Messungen der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kette, welche bisher vorliegen, stimmen zwar ziemlich gut überein, können aber offenbar nicht den wahren, d. i. von der Polarisation befreiten Werth der elektromotorischen Kraft darstellen, weil beide Bestimmungen, sowohl jene von Bosscha als auch von Buff, nach der Ohm'schen Methode ausgeführt worden sind. Der ursprüngliche Werth der elektromotorischen Kraft einer galvanischen Kette kann nur durch die Poggendorff'sche Compensationsmethode ermittelt werden.

Auf diesem Wege ist aber bisher noch gar keine absolute Bestimmung der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen oder irgend einer anderen galvanischen Kette ausgeführt worden.

Deßhalb und weil bisher überhaupt nur zwei absolute Messungen dieser so oft und vielfach in Betracht kommenden Größe vorliegen, schien es mir nicht unwichtig die Messungen derselben, die ich zum Zwecke einer neueren Untersuchung[43] vorzunehmen veranlaßt war, mitzutheilen und daraus die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette zu berechnen.

---

43 Betreffend meine neue Methode, die Widerstände galvanischer Ketten zu messen, auf Grundlage des von mir nachgewiesenen Satzes: daß — wenn bei Anwendung des Poggendorff'schen Compensationsverfahrens — das Gleichgewicht der Compensation (durch eine Aenderung des Widerstandes in der Strombahn der compensirenden Kette) gestört wird, der gesuchte Widerstand in der Strombahn der compensirten Kette multiplicirt mit der daselbst auftretenden Stromintensität gleich ist dem Product des Widerstandes der Nebenschließung mit der in derselben stattfindenden Stromesänderung.

Bekanntlich findet man — nach der Compensationsmethode — die elektromotorische Kraft e der untersuchten Kette, indem man dieselbe mit einer stärkeren Kette im entgegengesetzten Sinne verbindet, die letztere mit einer Nebenschließung versieht und den Widerstand l dieser Nebenschließung so anordnet, daß in der schwächeren Kette jede Spur eines Stromes verschwindet. Mißt man sodann die in jener Nebenschließung herrschende Stromstärke S, so ist das Product Sl = e, der elektromotorischen Kraft der untersuchten Kette.[44] Man findet also auf diese Art, wie gesagt, den wahren, von der Polarisation befreiten Werth der elektromotorischen Kraft, somit nothwendig eine größere Zahl als bei Anwendung der Ohm'schen Methode, was auch bei meinen nachstehend angeführten Messungen, deren Mittel D = 12,04 ist, im Vergleiche mit den oben angeführten $D = \begin{cases} 11{,}67 \\ 11{,}37 \end{cases}$ zutrifft.

Bei meinen Versuchen wurde der Werth l nach Siemens-Einheiten gemessen und die Stromstärke S mittelst einer Tangentenbussole, deren Reductionsfactor für die chemische Stromeinheit = 4,9 ist, so daß, wenn ω den Ablenkungswinkel bedeutet, $S = 4{,}9 \operatorname{tg} \omega$. — In der nachstehenden Tabelle findet man zunächst für 14 mit Daniell'schen Ketten vorgenommenen Messungen die zusammengehörigen Werthe von l, ω und $l \cdot \operatorname{tg} \omega$; — die betreffenden Werthe für die elektromotorische Kraft der Kette ergeben sich offenbar mittelst der Gleichung $D = 4{,}9\, l \cdot \operatorname{tg} \omega$.

Nro.	l	ω	$l \cdot \operatorname{tg} \omega$	Nro.	l	ω	$l \cdot \operatorname{tg} \omega$
1	29,790	4° 50′	2,537	8	3,185	36° 20′	2,342
2	3,185	36° 24′	2,348	9	1,760	54° 30′	2,467
3	3,185	37° 30′	2,444	10	1,000	68° 50′	2,583
4	1,760	54° 30′	2,467	11	2,000	51° 0′	2,470
5	0,558	76° 50′	2,385	12	3,000	39° 30′	2,473
6	0,558	77° 6′	2,436	13	1,958	51° 0′	2,418
7	1,000	68° 15′	2,507	14	2,467	45° 50′	2,540
	Mittel		2,446		Mittel		2,470

Das Mittel aller Werthe von $l \cdot \operatorname{tg} \omega$ ist 2,458 und somit

$$D = 2{,}458 \times 4{,}9 = 12{,}044.$$

[44] Näheres hierüber in meiner Abhandlung: „über die Polarisation constanter Ketten" (Wiener Sitzungsber. 1864).

Kennt man die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Kette, so ergeben sich daraus auch die elektromotorischen Kräfte für die Grove'sche, Cooper'sche[45] und Bunsen'sche Kette, welche unter sich so wenig abweichen, daß man sie in der Praxis füglich als gleich ansehen kann. — Bezeichnet man die elektromotorische Kraft der Grove'schen Kette mit G, so besteht die Relation

$$G = \frac{5}{3} D.$$

Für das Verhältniß $\frac{G}{D}$ kann man nämlich, wie ich in meiner oben citirten Abhandlung: „über die Polarisation constanter Ketten" nachgewiesen habe, als Mittelwerth der sichersten darüber vorliegenden Bestimmungen die Zahl

1,67

annehmen, wofür man wohl auch füglich den Näherungswerth $1,666\ldots = \frac{5}{3}$ setzen kann. Demnach ergibt sich

$$G = \frac{5}{3} \times 12,044 = 20,07,$$

vorausgesetzt, daß zur Füllung der Grove'schen Kette die gewöhnliche käufliche Salpetersäure benutzt wird. Bei Anwendung von chemisch reiner Salpetersäure fällt nämlich die elektromotorische Kraft etwas größer aus, etwa $G = \frac{7}{4} D$.

Da die unvermeidlichen kleinen Ungleichheiten in der Wirksamkeit sowohl der Daniell'schen als auch der übrigen galvanischen Ketten ohnedieß keine auf die zweite Decimalstelle eingehende Genauigkeit bei der Bestimmung der elektromotorischen Kraft erreichen lassen, so möchte ich vorschlagen, als Mittelwerth der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kette

$$D = 12$$

allgemein anzunehmen, und daher für die Grove'sche, Cooper'sche und Bunsen'sche Kette

$$G = 20.$$

---

[45] Ich verstehe darunter die Kohlenzinkkette in ihrer ursprünglichen von Cooper herrührenden Construction, mit Anwendung der sogenannten Gaskohle, für welche später ein Surrogat in der Bunsen'schen Kohlenmasse gefunden wurde. (Siehe Pogg. Annalen Bd. LIV S. 419 und meinen Aufsatz „über die Kohlenzinkketten ꝛc." im Jahrgange 1862 (Bd. CLXIV S. 427) des polytechn. Journals).

Damit ist zugleich auch der Vorschlag gemacht: die elektromotorischen Kräfte galvanischer Ketten überhaupt auf die Jacobi-Siemens'schen Einheiten zu beziehen, nämlich auf die Jacobi'sche Stromeinheit und die Siemens'sche Widerstandseinheit.

Die Siemens-Einheit hat einerseits den Vortheil eines leicht zu beschaffenden [46], allgemein vergleichbaren und bequemen Widerstandsmaaßes, — und anderseits den Vortheil, daß die nach Siemens-Einheiten gemessenen Widerstände sehr leicht auf die Einheit der British Association und somit auch auf die Weber'sche absolute elektromagnetische Einheit umgerechnet werden können, wie aus den oben angeführten Zahlen ersichtlich ist. Ich will noch beifügen, daß — wie Siemens (Philosophical Magazine, 1866, Maiheft) angedeutet hat — die nach Siemens-Einheiten gemessenen Widerstände mit einer in den meisten Fällen hinreichenden Genauigkeit durch Abzug von 5 Proc. auf die B. A. Einheit reducirt werden, indem sehr nahe 100 Siemens-Einheiten auf 95 B. A. Einheiten kommen. Dasselbe gilt, nach dem oben Gesagten, auch von der Reduction einer nach chemischem Maaße gemessenen Stromstärke auf elektromagnetisches Maaß.

Innsbruck, am 3. Januar 1867.

LV.

Verbesserung der Apparate zur Erzeugung des Kalklichtes; von Robert Grant in New-York.

Nach dem Journal of the Franklin Institute, vol. LII p. 278; October 1866.

Mit einer Abbildung.

Grant hat bei den Apparaten zur Erzeugung des Drummond'schen Kalklichtes mehrere Modificationen angebracht, die sich insbesondere auf die Gasreservoire und auf die Anordnung des Brenners beziehen. Um die mannichfachen Uebelstände, welche bei der Anwendung von Kautschukballons als Gasreservoire in so störender Weise auftreten, zu umgehen, verwendet er für letztere Cylinder aus Eisenblech von 9 Zoll Durch-

---

46 Sowohl genaue Copien der Siemens-Einheit in compendiöser Form, als auch ganze Widerstandsscalen von beliebiger Ausdehnung und sehr zweckmäßiger Einrichtung, können bekanntlich von der Telegraphen-Bau-Anstalt der Hhrn. Siemens und Halske in Berlin jederzeit bezogen werden.

meſſer und 30 Zoll Länge, ſo daß alſo der Inhalt eines ſolchen Reſervoirs beiläufig 1 Kubikfuß beträgt; dieſe Cylinder werden von ſolcher Wanddicke und ſo angefertigt, daß der Druck des in dieſelben eingeführten Gaſes auf 30 Atmoſphären gebracht werden kann. Mittelſt Compreſſionspumpen wird jedes derartige Reſervoir gefüllt, ſo daß es alſo 30 Kubikfuß oder beiläufig 224 Gallons Gas enthält, was ungefähr das Sechsfache der Gasmenge beträgt, welche die gewöhnlich zur Anwendung kommenden 30- bis 40zölligen Gasballons faſſen können. Trotz der bedeutenden Wandſtärke eines jeden der eiſernen Reſervoire wiegt dennoch keines mehr als 26 Pfund. Man benutzt je zwei ſolche Reſervoire für den Sauerſtoff und eines für das mit demſelben anzuwendende Leuchtgas. Die Reſervoire werden direct mit dem Brenner in Verbindung geſetzt, und der Eintritt der Gaſe in dieſen durch Hähne regulirt. Nach unſerer Quelle ſoll Grant an jedem Reſervoir einen Regulator angebracht haben, durch welchen das Gas beſtändig unter demſelben Drucke erhalten bleibt, mag ein Gasverbrauch ſtattfinden oder nicht; eine 12 Zoll hohe Waſſerſäule ſoll hierfür ausreichen. Eine nähere Beſchreibung dieſes Regulators, der alle Sicherheit gegen das Zerſprengen eines Reſervoirs bieten ſoll, iſt nicht gegeben. Ganz ähnliche Reſervoire hat Grant zur Aufbewahrung und Verſendung von flüſſiger Kohlenſäure und anderen condenſirbaren Gaſen angefertigt.

Eine andere Verbeſſerung bezieht ſich auf die Conſtruction des Brenners, durch welchen das Gasgemiſch austritt und zur Verbrennung kommt; ein Verticalſchnitt dieſes Brenners iſt in der nebenſtehenden Abbildung gegeben. Es wird nämlich zu dem Ende eine ſpitz oder verjüngt zulaufende kupferne Röhre an ihrem Ende platt geſchlagen und hier mit einer Bohrung verſehen. Dieſe einfache Anordnung, bei welcher alſo die verſchiedenen Gaſe in die kupferne Röhre eintreten, um an der kleinen Bohrung an der Austrittsſtelle angezündet zu werden, ſoll ausreichen, um einen gleichmäßigen Strom des Gasgemiſches zu erzeugen, der beſtändig mit ſolcher Geſchwindigkeit ausfließt, daß ein Zurücktreten der Flamme ſelbſt bei ſo großen Brennern, wie ſie bei den früheren Einrichtungen niemals angewendet werden konnten, ſicher verhütet werden könne. Als Grund dieſer Eigenthümlichkeit wird in unſerer Quelle unter Anderem angeführt, daß, während bei den cylindriſchen oder coniſchen Brennern in Folge der Reibung der Gaspartikeln gegen die Wände und die Ränder nicht bloß die Ausſtrömungsgeſchwindigkeit vermindert, ſondern auch gleichſam eine rollende Bewegung der Gastheilchen im Inneren der Höhlung herbeigeführt

wird, bei der neuen Anordnung im Gegentheile eine derartige störende Bewegung dadurch verhindert werde, daß die Gasmischung beständig mit gleichbleibendem und sehr starkem Drucke zum Austritte gelangen müsse.

Mit besonderem Nachdrucke wird in unserer Quelle hervorgehoben, daß es keinem Zweifel unterliegen könne, in Folge der von Grant getroffenen Verbesserungen nunmehr das Kalklicht in allen jenen Fällen mit Vortheil verwenden zu können, für welche man bisher das elektrische Licht als die zweckmäßigste Beleuchtung erkannt hat. In ausführlicher Weise wird dabei unter Anderem erörtert, welche Vortheile die Anwendung des Kalklichtes nach dem Systeme von Grant bei der Belagerung des Forts Wagner auf der James Insel — gegenüber Charleston — für die Unionsarmee im letzten amerikanischen Kriege darbot. Während vorher die Sapparbeiten auf einer Entfernung von 250 Yards vom Fort beschränkt blieben, so konnten die die Zickzack bestreichenden Batterien ꝛc. des Fort während der Anwendung der Kalklicht-Beleuchtung nicht bloß zum Stillschweigen gebracht, sondern sogar in der zweiten Nacht die Sapparbeiten so weit fortgeführt werden, daß der östliche Winkel des Forts eingenommen werden konnte, während die Garnison, welche sich nicht mehr länger zu halten im Stande war, den Platz verlassen mußte. Nachdem nämlich von Seiten der Belagerer durch mehrere Tage vorher kein Fortschritt gemacht werden konnte und der Verlust in den Tranchéen sehr bedeutend war, wurde die Anwendung des Kalklichtes versucht. Zwei Apparate mit Brennern von $^1/_{18}$ Zoll Durchmesser, welche 14 Kubikfuß Gas per Stunde verbrauchten, wurden auf der äußersten Linken der zweiten Parallele in beiläufig 750 Yards Entfernung vom Fort aufgestellt. Die großen Reservoire, durch welche die Flammen mit Gas gespeist wurden, hatten 15 Zoll Durchmesser und 8 Fuß Länge; jedes derselben konnte mit 250 Kubikfuß Gas gefüllt werden. Zur Bereitung der Gase und zur Füllung der Reservoire ꝛc. wurde auf der Insel ein ambulantes Laboratorium eingerichtet, in welchem von der Reservemannschaft beständig 12 Soldaten und 12 Neger zu diesem Zwecke beschäftigt waren. Jede Flamme befand sich im Brennpunkte eines paraboloischen Hohlspiegels, und man konnte dabei mittelst Diaphragmen die reflectirten Lichtbündel zur Beleuchtung des Forts in der ganzen Länge von 700 Yards so vortheilhaft verwenden, daß jede Figur in den Werken der Rebellen deutlich zu erkennen war, während unterhalb der Brustwehr Alles in vollkommener Finsterniß sich befand, so daß vom Fort aus keine Bewegung in den Sapps und in den Parallelen gesehen werden konnte. — Unsere Quelle bemerkt noch, daß es zweckmäßig seyn dürfte, dieselbe Beleuchtungsart für die Locomotiven anzuwenden.

LVI.

Vorrichtung zur Rauchverbrennung an Flamm-, Puddel- und Glühöfen; von William Naylor, zu Lorn Terrace, Grafschaft Middlesex.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1866, S. 243.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Erfindung (patentirt in England am 20. März 1866) bezweckt die Verhütung oder Verzehrung des aus Flammöfen, Puddelöfen, Glühöfen und Lufterhitzungsapparaten sich entwickelnden Rauches. Zu diesem Zwecke werden dem Fuchse und der Decke, oder den Seiten und der Sohle der genannten Oefen entlang mehrere Luftkammern oder Canäle (Heißluftcanäle) geführt, deren innerer Raum von dem Herde, beziehungsweise dem Fuchse des Ofens, durch eine Platte oder dünne Wand von feuerfestem Material getrennt ist, damit sich die darin befindliche Luft möglichst stark erhitzen kann. Diese Kammern oder Canäle stehen an dem nach der Esse zu liegenden Ende mit einem Rohre (dem Luftzuführer) in Verbindung, durch welches Dampfstrahlen zugeleitet werden können und das eine Oeffnung zum Zulassen von Luft hat, die mit einem selbstthätigen Ventile versehen ist. Dieses Ventil ist so belastet, daß es sich schließt, sobald kein Dampf einströmt, dagegen durch die Wirkung der eindringenden Luft geöffnet wird, sobald man Dampf zutreten läßt. Das entgegengesetzte Ende dieses Rohres theilt sich in zwei Arme, deren einer mit der Mündung des Heißluftcanales oder der Heißluftkammer communicirt, so daß er derselben Luft zuführt, während der andere mit einem umgekehrten Heber in Verbindung steht, welcher zum Theil mit Wasser gefüllt ist und zum Auffangen und Ableiten des im Rohre sich verdichtenden Wassers dient, so daß letzteres nicht in die Heißluftkammern geblasen werden kann. Vermittelst dieser Einrichtung wird durch die Heißluftkammern oder Canäle ein kräftiger Luftstrom geführt, welcher sich in denselben erhitzt, dann durch mehrere für diesen Zweck bestimmte Oeffnungen in den Ofen tritt, und sich hier mit den unverbrannten Gasen mischt, sobald sich diese aus dem frisch aufgegebenen Brennmaterial entwickeln, somit die Entstehung von Rauch verhindert.

Die Luft kann auch durch den für ihre Zuleitung bestimmten Arm des Luftrohres unmittelbar in die Esse injicirt werden, und zwar entweder in der Sohle derselben oder durch besondere, in ihren Seitenwänden in beliebiger Höhe über der Sohle angebrachte Oeffnungen, wodurch dann ein sehr kräftiger Zug in der Esse hervorgebracht wird.

Da die gepreßte Luft nur während der Zeit, in welcher sich aus dem aufgegebenen Brennmaterial unverbrannte (raucherzeugende) Gase entwickeln, zugeleitet zu werden braucht, so wendet der Patentträger selbstthätige Vorrichtungen zum völligen oder theilweisen Verschlusse der Luft- und Dampfzuführungsröhren an, so daß diese Röhren in Thätigkeit gesetzt werden, bevor die zum Aufgeben des Brennmaterials dienende Thür des Ofens geöffnet werden kann. Eine derartige Vorrichtung besteht in einem, um seinen Stützpunkt beweglichen Hebel, welcher an seinem einen Arme ein Gegengewicht, an dem anderen Arme aber ein eimerförmiges Gefäß trägt, welches sich in einem Wasserbehälter auf- und niederbewegt und am Boden mit einer Oeffnung versehen ist. Das Gegengewicht ist etwas schwerer als das Gefäß im leeren Zustande. Wenn der Hebel seine normale Stellung hat und keine Luft in den Ofen zugelassen wird, befindet sich das Gegengewicht unmittelbar vor einer die Mündung der Lufteinströmungsöffnung bedeckenden Thür oder Klappe; folglich wird dadurch jeder Luftzutritt zum Ofen verhindert, bis das belastete Ende des Hebels sich wieder hebt, so daß die Klappe sich öffnen kann. Das Gewicht des Hebels ist mit einer Nuth versehen, in welche die Kante der Thür oder Klappe eingreift, wenn sich letztere öffnet; dadurch wird sie in dieser Stellung erhalten, so lange das Brennmaterial aufgegeben wird. Inzwischen ist der Eimer in den Wasserbehälter hinabgesunken und füllt sich vollständig oder theilweise mit Wasser; sobald sich nun die Thür oder Klappe schließt und dadurch der Hebel entlastet wird, dreht sich derselbe langsam um seinen Stützpunkt und hebt daher den mehr oder weniger gefüllten Eimer zum Theil aus dem im Reservoir enthaltenen Wasser. Da nun das Wasser durch die im Boden des Eimers befindliche Oeffnung aus diesem ausfließt, so sinkt der belastete Arm des Hebels nach und nach in seine normale Stellung (der Klappe gegenüber) zurück. Diese Bewegung des Hebels theilt sich den Lufteinlaßventilen oder den Hähnen (oder Ventilen) der Dampfzuleitungsrohre mit und verursacht ihre allmähliche Schließung, während sich dieselben wieder öffnen — und zwar bevor die den Schürraum verschließende Thür oder Klappe sich öffnet — sobald der belastete Hebelarm wieder steigt.

Bei Anwendung eines Ventilators oder eines Cylindergebläses anstatt eines Dampfstrahles zur Erzeugung des Luftstromes kann die Einrichtung getroffen werden, daß der Treibriemen des Gebläses durch das allmähliche Sinken des belasteten Hebelarmes auf eine auf der Treibwelle sitzende lose Riemscheibe, in Folge des Aufsteigens des gedachten Hebelarmes dagegen auf die feste Riemscheibe geschoben wird, wodurch

das Gebläse in Bewegung gesetzt und so der erforderliche Strom von gepreßter Luft zu dem richtigen Zeitpunkte erzeugt wird.

Die Zeitdauer, während welcher die Luft in den Ofen strömt, läßt sich der zur Entwickelung der raucherzeugenden Gase aus dem frisch aufgegebenen Brennmaterial nöthigen Zeit entsprechend, leicht in geeigneter Weise reguliren, und zwar durch Vergrößerung oder Verkleinerung der im Boden des Eimers befindlichen Oeffnung, so daß das Wasser nach Erforderniß langsamer oder rascher aus dem letzteren auslaufen kann.

Fig. 14 stellt einen verticalen Längendurchschnitt eines mit den besprochenen Einrichtungen zur Rauchverzehrung versehenen Schweißofens, und Fig. 15 einen Grundriß desselben dar. In diesen Zeichnungen sind, der Uebersichtlichkeit halber, an einem und demselben Ofen dreierlei verschiedene Vorrichtungen zur Erreichung dieses Zweckes abgebildet; es versteht sich indessen von selbst, daß in der Praxis jedesmal nur eine dieser Einrichtungen angewendet wird, und zwar die der Construction und dem Gange des betreffenden Ofens angemessenste.

A ist der Herdraum eines gewöhnlichen Schweißofens, mit dem Feuerraume B und der mit ihm durch einen Fuchs verbundenen Esse C. Bei der einen der in den Figuren dargestellten Einrichtungen zur Verhütung des Rauches und zur vortheilhafteren und vollständigeren Verbrennung des Brennmaterials, wird über dem Herdgewölbe und dem Fuchse die zur Aufnahme der zu erhitzenden Luft bestimmte Kammer oder ein entsprechender Luftcanal D, D angebracht, wie Fig. 14 zeigt; doch läßt sich eine solche Kammer auch an beiden Seiten und unter der Sohle, oder im erforderlichen Falle auch an beiden Seiten, unter der Sohle und im Flammengewölbe des Herdes einrichten. — Dieser Canal ist vom Herdraume A durch einen Scheider oder eine Wand von dünnen feuerfesten Ziegeln E getrennt, damit sich die Luft bei ihrem Durchstreichen in dem erforderlichen Grade erhitzen kann. An dem vorderen oder demjenigen Ende des Ofens, wo der Rost liegt, ist diese Wand mit einer Reihe von kleinen Oeffnungen F versehen, die mit der Luftkammer D communiciren, und durch welche die auf ihrem Wege durch das Canalsystem erhitzte Luft in einer derjenigen dieser Oeffnungen entsprechenden Anzahl von Strahlen und in der durch die beiden Pfeile angedeuteten Richtung gerade über dem frisch aufgegebenen Brennmaterial in den Feuerraum einströmt, worauf sie sich mit den aus dem Brennmaterial sich entwickelnden gasförmigen Verbrennungsproducten vermischt und deren vollständige Verbrennung bewirkt. Die atmosphärische Luft wird durch das Rohr G in die Canäle D eingepreßt, und zwar entweder mittelst eines, mit diesem Rohre in Verbindung stehenden Ventilators

oder anderweitigen Gebläses, oder aber in der bereits oben angegebenen Weise mittelst Dampfstrahlen. Im letzteren Falle ist die Röhre G an einer Seite mit dem beim Eindringen der Luft nach innen sich öffnenden Luftzulassungsventile H versehen, und der Dampf strömt dann durch die Dampfröhre J in die Röhre G ein. Durch eine Reihe von kleinen Windformen a, welche an einer zwischen dem Deckel b und dem Ende des Rohres liegenden Röhrenplatte sitzen, wird dieser Dampf in eine Anzahl von dünnen Strahlen getheilt. Die Röhre G reicht unmittelbar bis zu einem gebogenen oder umgekehrten Heber K, der eine zur Verhütung des Entweichens von Dampf und Luft genügend hohe Wassersäule enthält, während das condensirte Wasser durch ihn leicht abfließen kann. Eine Abzweigung G' der Röhre G tritt durch die Mauer des Herdgewölbes in den Luftcanal D, wie aus beiden Abbildungen ersichtlich ist; sie ist von der Röhre G ab aufwärts gekrümmt, so daß Feuchtigkeit oder Wasser in sie nicht eindringen kann; alles in G sich verdichtende Wasser wird unmittelbar in den Heber K hinabgeblasen und fließt aus diesem beständig aus.

Anstatt Luft in die Kammern oder Canäle D und, nachdem sie sich hier erhitzt hat, durch die Oeffnungen K in den Feuerraum zu pressen, kann man auch einen oder mehrere Luftströme auf die Sohle der Esse leiten, und zwar wiederum entweder mittelst eines Ventilator- oder anderen Gebläses, oder durch eingeleitete Dampfstrahlen, welches letztere Verfahren den Vorzug verdient. Diese Einrichtung des Ofens ist gleichfalls in Fig. 14 und 15 deutlich versinnlicht. L bezeichnet die Luftzuführungsröhre; dieselbe ist mit einem Luftadmissionsventil und mit ganz ähnlichen, für den Zutritt des Dampfes bestimmten Röhren oder Windformen versehen, wie die Röhre G bei der vorhin beschriebenen Vorrichtung. Das Rohr L ist aufwärts gekrümmt und bildet bei M eine Art von Düse, welche auf der Sohle der Esse C mündet, so daß die Luft direct in der letzteren aufsteigen kann. An der Krümmung der Röhre ist ein Ansatz mit Flansch angegossen und an diesen ein gekrümmtes Heberrohr befestigt, welches ganz so wie der Heber K zu dem bereits angegebenen Zwecke mit Wasser gefüllt erhalten wird. Um den Luftstrom zu zertheilen, wird ein durchlöcherter Ziegelstein oder eine durchbrochene Platte O über die Düse M in die Esse eingelegt; um die Verstopfung dieser Löcher durch Schlacke und somit eine Verhinderung des Luftzutritts zu verhüten, ist im Fuchse des Schweißofens eine Vertiefung oder ein Sumpf P angebracht, in welchem sich die Schlacke ansammelt, so daß sie durch eine zu diesem Zwecke angebrachte Seitenöffnung leicht abgezogen werden kann.

Bei Puddelöfen, bei denen man die aus dem Herde entweichende Ueberhitze gern zum Vorwärmen des zu verpuddelnden Roheisens auf der Essensohle benutzt, ist die Platte O nicht durchbrochen, und die Luft muß durch die, in Fig. 14 durch punktirte Linien angedeuteten, in den Seitenwänden der Esse angebrachten und in die letztere in beliebiger Höhe ausmündenden Züge Q, Q aufsteigen, wie in Fig. 14 durch die punktirten Pfeile angegeben wird; in diesem Falle muß die Luft vor ihrem Eintritte in die Esse erhitzt werden.

Da es bei diesen sämmtlichen Einrichtungen nur erforderlich ist, die erhitzte oder nicht erhitzte Luft nach dem Aufgeben von frischem Brennmaterial eine verhältnißmäßig kurze Zeit lang zuströmen zu lassen, so ist es sehr zu empfehlen, einen selbstthätigen Apparat anzuwenden, durch den die Luft, beziehungsweise der Dampf, für die Zeit abgesperrt werden kann, in welcher sie zur Erzielung des in Rede stehenden Zweckes nicht mehr erforderlich ist.

LVII.

Glühofen für Metallbleche; erfunden von Prentice und Inglis.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, November 1866, S. 237.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Es scheint bisher (in England wenigstens) üblich gewesen zu seyn, das Ausglühen der — verhältnißmäßig schwachen — Eisenbleche (Stürzen) in eisernen Kästen vorzunehmen, welche in einem großen offenen Ofen stehen, in dem sie von der Flamme und den heißen Verbrennungsgasen umspült werden. Prentice und Inglis erzielen auf ihren Werken mit einem von ihnen erfundenen Ofen von besonderer Construction eine so außerordentliche Ersparniß, daß wir denselben und seine Leistungen aller Aufmerksamkeit für werth halten. Nach der Versicherung der Genannten beträgt diese Ersparniß für jeden ihrer Oefen 1000 Pfd. St. per Jahr, wie sich aus der am Schlusse dieses Aufsatzes mitgetheilten Berechnung ergibt; die sehr kostspieligen Glühkästen fallen ganz weg und der erforderliche Arbeitsaufwand ist weit geringer als früher, bei Anwendung der älteren Oefen.

Der neue Ofen ist überaus einfach und sowohl in der Anlage als auch in der Unterhaltung sehr billig. Er wird aus Ziegelsteinen construirt; an einem Ende oder einer Seite desselben befindet sich eine

Reihe von Feuerungen, von denen Canäle auslaufen, die unter und über einen gewölbten Raum streichen und den letzteren bis zu der erforderlichen Temperatur erhitzen. In einer Wand des Ofens liegt ein mit einer Glas- oder Glimmerplatte verschloffenes Rohr von gebranntem Thon und bildet ein Schauloch, mittelst dessen der Zustand des Ofens jederzeit beurtheilt werden kann.

Fig. 16 stellt einen mitten durch die Länge des Ofens genommenen Querschnitt dar, Fig. 17 die Seitenansicht, Fig. 18 einen Grundriß nach der Linie A, B von Fig. 16, und Fig. 19 einen Grundriß nach der Linie C, D von Fig. 16. In sämmtlichen Figuren bezeichnet A den inneren Ofenraum, welcher zur Aufnahme der auszuglühenden Metallplatten oder Bleche bestimmt ist. B sind die zur Feuerung des Ofens dienenden Roste; C sind die den Ofenraum A umgebenden Heizcanäle. Die gasförmigen Verbrennungsproducte ziehen durch die Esse D ab.

Aus den Figuren 16 und 17 ergibt sich, daß der Ofenraum in zwei Abtheilungen a, a und b, b getheilt ist, welche durch einen mit Sand oder einem anderen die Wärme schlecht leitenden Materiale gefüllten Raum c, c von einander getrennt sind. Die gewölbte Decke des inneren Ofenraumes ist gleichfalls mit Sand bedeckt, auf welchem eine Metallplatte liegt, so daß derselbe durch den Zug nicht weggeführt werden kann. Dieser Sandverschluß ist hauptsächlich dazu bestimmt, den Ofenraum während der Arbeit in vollkommen luftdichtem Zustande zu erhalten, sowie die Hitze zusammenzuhalten, wenn diese die eingesetzten Bleche erreicht; überdieß wird durch diesen Verschluß ein zu rasches Erwärmen und ein zu rasches Erkalten des Glühraumes verhütet.

O, O, Fig. 17, sind die Feuerthüren; e, e, Fig. 16, ist der Querschnitt eines zum Zusammenhalten der inneren Abtheilung des Glühraumes dienenden schmiedeeisernen Ringes. Auch auf die Sohle des Glühraumes kann eine Sandschicht ausgebreitet und mit einer Eisenplatte bedeckt werden, so daß die Bleche auf einer vollkommen ebenen Fläche ruhen.

Um beim Ausglühen dünner Eisenbleche, die z. B. verzinnt oder galvanisirt (verzinkt) werden sollen, die besten Resultate zu erhalten, ist es von großem Vortheile, den Ofen vor dem Einsetzen der Charge etwa zwei Stunden hindurch anzuwärmen, so daß er vollständig austrocknet. Dann wird die Arbeitsthür geöffnet und die auszuglühenden Bleche werden in den Raum A so eingesetzt, daß sie übereinander zu liegen kommen, bis der Ofen gefüllt ist. Hierauf wird die an der Vorderseite desselben befindliche, mit Ziegelsteinen vermauerte Thür f, f, Fig. 18, geöffnet, das mit der Glas- oder Glimmerplatte versehene Rohr einge-

legt und die Oeffnung wieder vermauert. Sobald die Bleche ſchwach rothglühen, wird kein Brennmaterial mehr aufgegeben; man läßt nun den Ofen erkalten und die Bleche können gewöhnlich nach etwa vierundzwanzig Stunden aus dem Glühraume entfernt werden.

Im Folgenden theilen wir nach den Aufſtellungen der Erfinder eine Berechnung der Koſten für das Ausglühen von 20 Tonnen Schwarzblech per Woche mit, aus welcher der große Unterſchied zwiſchen dem alten und dem neuen Syſteme ſich auf das Klarſte ergibt.

Altes Syſtem.

10 Stück Glühkäſten, jeder etwa 2 Tonnen Blech faſſend, conſumiren per Hitze 1½ Tonnen Steinkohle = 15 Ton. à 12 Sh.	Pfd.	Sterl.	9 —	Sh.
Entwerthung der Käſten, unter der Annahme, daß ſie im Feuer ſtehen, ohne zu Grunde zu gehen, per Hitze 1 Pfd. Sterl. 10 Sh.	„	„	15 —	„
Abnutzung der drei, zum Ausglühen von 20 Tonnen Blech per Woche dienenden Glühöfen älterer Conſtruction .	„	„	1 —	„
	Pfd.	Sterl.	25 —	Sh.

Neues Syſtem.

2 Chargen des Ofens, jede etwa zu 10 Tonnen, conſumiren à Charge 1½ Tonnen Steinkohlen per Hitze, = 3 Tonnen à 12 Sh.	Pfd.	Sterl.	1 16	Sh.
Patentkoſten für einen Ofen, per Woche 4 Pfd. Sterl.	„	„	4 —	„
Abnutzung des Ofens	„	„	— 4	„
	Pfd.	Sterl.	6 —	Sh.

Hieraus ergibt ſich für das Ausglühen von je 20 Tonnen Blech per Woche eine wöchentliche Koſtenerſparniß von neunzehn Pfd. Sterl. (alſo von beinahe 1000 Pfd. St. per Jahr), und zwar ohne das Riſico, Glühkäſten durch Zerſpringen ꝛc. im Feuer einzubüßen. Auch die Erſparniß an Arbeitskoſten iſt eine ſehr weſentliche. Die Koſten für den Bau eines der neuen patentirten Oefen kommen denen für die Herrichtung eines der bisher gebräuchlichen gleich; dabei vermag einer dieſer neuen Glühöfen wöchentlich 20 Tonnen geglühter Bleche zu liefern, während dazu drei der alten Oefen mit Anwendung von Glühkäſten erforderlich ſind.

LVIII.

Ueber die Anwendung des Kupolofens zur Verbindung von Roheisen mit Wolframmetall mittelst des reducirten Wolframs; von Capitän P. Le Guen.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 967; December 1866.

Da der Wolfram nach seiner Reduction ein Pulver bildet, so ist es schwierig, ihn mit einem anderen Metalle auf andere Weise einzuschmelzen als in einem Flammofen, in welchem große Massen Wolframmetall verloren gehen, oder in Tiegeln, deren Anwendung für die Technik zu kostspielig ist. Mein Verfahren zu diesem Zweck besteht darin, Agglomerate zu bilden, welche dem Feuer genügenden Widerstand leisten, ohne die Verbindung der beiden Metalle zu verhindern. Hierzu lasse ich gebrannten Kalk zu Pulver zerkleinern, welches sorgfältig gegen Feuchtigkeit geschützt werden muß; den reducirten Wolfram vermenge ich mit einer bestimmten Quantität (10 Proc.) dieses Pulvers, und arbeite dieses Gemenge mit heißem Holz- oder Steinkohlentheer zu einem möglichst gleichartigen Teige zusammen, welcher nöthigenfalls nochmals erhitzt und mit Theer versetzt wird, bis er eine solche Consistenz annimmt, daß er sich in Stücke theilen läßt. Letztere werden dann zu Briquettes von beliebiger Größe gepreßt: die für meine Zwecke angefertigten haben Faustgröße. Je nach den vorhandenen Gezähen und Compressionsmitteln ist eine größere oder geringere Menge von Theer erforderlich.

Der Kupolofen wird mit abwechselnden Schichten der mit einander einzuschmelzenden Substanzen beschickt. Nachdem wie gewöhnlich auf die Ofensohle Kohks aufgegeben worden, kommt auf diese eine Schicht Briquettes, welche mit etwas Kohks bedeckt werden, damit das Wolframmetall besser vor Oxydation geschützt ist, dann wird eine Schicht Roheisen und Zuschlagskalk aufgegeben — von letzterem indessen, wegen des bereits vorhandenen Kalks, weniger als sonst — und hernach wieder eine Schicht Kohks. In dieser Weise fährt man fort, bis der Ofen vollständig beschickt ist.

Das Beschicken kann auch geschehen, so lange der Ofen noch heiß ist; in diesem Falle genügt es, die Schmelzmaterialien in der angeführten Reihenfolge durch die Gicht aufzugeben; natürlich muß während dieser Zeit der Wind abgestellt werden.

Beim Abstechen läßt man das Metall in Gießkellen laufen und rührt es in denselben um, damit es homogener wird bevor es in die Formen gelangt.

Dieſes Verfahren habe ich im Jahre 1866 in der Gießerei des Kriegshafens von Breſt befolgt; zur Anfertigung der Briquettes wendete ich vorzugsweiſe Steinkohlentheer an. Der Ofen wurde in der vorhin angegebenen Weiſe abwechſelnd im kalten und im heißen Zuſtande beſchickt. Der von mir benutzte Kupolofen hatte 0,76 Meter lichte Weite und von der Sohle bis zur Gicht 2,80 Meter Höhe. Jede der aufgegebenen Roheiſengichten wog 100 Kilogr. Durch die in der Pariſer École des mines ausgeführten Analyſen wurde nachgewieſen, daß es mir gelungen war, den größten Theil des Wolframs an das Eiſen zu binden. Das von der Beſchickung des heißen Ofens, bei welcher ich die größte Menge von reducirtem Wolfram, nämlich 15,375 Kilogr. auf 100 Kilogr. zugeſchlagen hatte, herrührende Eiſen enthielt in 100 Kil. durchſchnittlich 8,84 Kil. Wolframmetall. Demnach kann letzteres Verfahren mit Vortheil angewendet werden, wenn das Eiſen mit einer größeren Menge Wolframmetall verbunden werden ſoll.

LIX.

Verfahren, das Nitroglycerin und analoge Stoffe als Erſatz für Pulver anzuwenden; von Alfred Nobel in Stockholm.

Patentirt in Bayern am 1. Auguſt 1866. — Aus dem bayeriſchen Kunſt- und Gewerbeblatt, 1866 S. 684.

Es gibt eine Anzahl chemiſcher Stoffe, welche in einem offenen Raum angezündet werden können, ohne zu explodiren, z. B. Nitroglycerin, Nitromannit, ſalpeterſaurer Harnſtoff, die Aethyl- und Methyl-Nitrate ꝛc. Sie erleiden zwar an der Berührungsſtelle des Feuers eine Zerſetzung, jedoch zu langſam, um eine Exploſion hervorzubringen.

Aus dieſem Grunde haben dieſe Stoffe bisher keine Anwendung als Erſatzmittel des Pulvers gefunden.

Einige dieſer Körper, z. B. das Nitroglycerin, detoniren mit großer Heftigkeit durch einen Hammerſchlag; die Detonation erfolgt aber nur an der Berührungsſtelle; das Uebrige erleidet weder eine Verpuffung noch eine Anzündung. Wenn man eine ebene Fläche, z. B. einen Amboß, mit Nitroglycerin überſtreicht, ſo kann man damit eine lange Reihe von Detonationen herſtellen.

Der Grund dieſer Erſcheinung liegt darin, daß das Nitroglycerin und analoge Stoffe nicht durch Entzündung, ſondern durch Erwärmung

ihrer Masse bis auf 180° Celsius explodiren. Es hat nämlich das Nitroglycerin zwei Zersetzungsgrade: — die sehr langsame Zersetzung, wenn die Wärmeleitung als einzige Wärmequelle dient, und die äußerst heftige, wenn die Temperatur der ganzen Masse durch Druck bis auf 180° C. gesteigert wird. Um eine Totalexplosion hervorzubringen, ist es demnach nothwendig, während des kurzen Verlaufs einer Explosion (höchstens etwa $^1/_{300}$ Secunde) die ganze Masse bis auf 180° zu erwärmen.

Meine Erfindung besteht hauptsächlich in der Lösung dieses Problems und das Nitroglycerin ist der Körper, dessen ich mich vorzugsweise bediene.

Mein Verfahren ist ein zweifaches:

I. Durch Mischen des Nitroglycerins mit Schießpulver, Pyroxylin oder analogen Stoffen, wobei die letzteren beim Verbrennen ihre Wärme dem Nitroglycerin augenblicklich mittheilen.

Das mit Nitroglycerin gemischte oder sogar in Nitroglycerin schwimmende Pulver ist für allerlei Sprengarbeiten sehr geeignet. Die Explosion des Nitroglycerins wird hierbei theils durch die Wärmeerzeugung des Pulvers, theils durch die Wärmequelle des Explosionsdruckes bewirkt.

Wird das Nitroglycerin dagegen in den Poren des Schießpulvers oder analoger Stoffe absorbirt oder mit diesen Körpern innig vermengt, so erlangt dasselbe eine größere Expansionskraft unter langsamer Verbrennung und eignet sich daher vorzüglich als Schießpulver für Geschütze.

Beabsichtigt man nur die Verbrennungsgeschwindigkeit des Schießpulvers zu reduciren, so läßt man irgend ein nicht explosives Oel in die Poren desselben eindringen.

II. Vermittelst Erwärmung des Nitroglycerins durch den Druck, welchen eine Local-Detonation des Nitroglycerins oder anderer explodirender Stoffe hervorbringt.

So viel ich weiß, ist diese Wärmequelle noch nie zu einem technischen Zwecke angewendet worden.

Hiervon ausgehend, ist es nun erforderlich, einen sehr geringen Theil der Masse zur Detonation zu bringen. Wenn das Nitroglycerin an den Seiten und am Boden Widerstand findet, also nicht entweichen kann, wenn es beispielsweise in einem Bohrloch eingeschlossen ist und die Detonation von der Oberfläche ausgeht, so wirkt der Druck von oben nach unten mit solcher Gewalt auf die ganze Masse, daß sie augenblicklich die Zersetzungstemperatur erlangt und folglich detonirt.

Es kann diese locale Explosion auf verschiedene Art erzeugt werden, z. B.:

1) Wenn man Nitroglycerin oder analoge Stoffe in Röhren mit

Schießpulver oder gleichwirkenden, zur Erwärmung beitragenden Stoffen umgibt, oder umgekehrt.

2) Wenn man in dem Nitroglycerin oder analogen Stoffen nur einen kleinen Zünder einsetzt, der mit Pulver oder ähnlichem Stoffe gefüllt ist. Dieser Zünder kann aus einem Glas-, Holz- oder anderem mit Pulver gefüllten Rohr bestehen; von unten wird es mit einem Kork oder auf andere Weise verschlossen, von oben mit einer Zündschnur verbunden. Da nun dieser Zünder im flüssigen Nitroglycerin steckt, so dringt bei der Entzündung des Pulvers das heiße Gas desselben im Nitroglycerin ein und vertheilt sich darin in feine Ströme, welche eine Local-Detonation bewirken, die dann durch den gewaltigen Druck von selbst fortgesetzt wird.

3) Durch einen starken elektrischen Funken, dessen Feuer nicht an der Oberfläche des Nitroglycerins entsteht, sondern in die Masse hineindringt.

4) Mittelst eines Zündhütchens.

5) Durch langsame Erwärmung eines geringen Theiles des Nitroglycerins oder anderer explosiver Stoffe, welche dann die Wirkung durch den Druck fortpflanzen. Es geschieht dieß lediglich durch eine chemische Reaction, welche die Temperatur des ersten Theiles Nitroglycerin bis auf 180° C. steigern kann; nur muß diese Erwärmung so langsam geschehen, daß sich der Arbeiter vor der Explosion entfernen kann. Diese Erwärmung geschieht leicht durch Einschließen von einem feinen, mit Nitroglycerin oder anderem heftig detonirenden Körper gefülltem Röhrchen, in einem größeren, z. B. mit Raketensatz oder auch mit ungelöschtem Kalk und Wasser gefüllten Rohr, welches dann in einem berechneten Zeitraum die gewünschte Erwärmung bewirkt.

6) Durch eine einfache Zündschnur. Dieses gelingt, wenn das Nitroglycerin von allen Seiten eingeschlossen ist und das vergaste Nitroglycerin nicht entweichen kann, bevor der angesammelte Druck die Total-Erwärmung bis auf 180°, oder was dasselbe ist, die Total-Explosion hervorbringt.

Diese letzte Methode ist selten anzuwenden, da bei Benutzung des Nitroglycerins ein fester Besatz nie den Effect steigert, leicht aber Gefahr bringen könnte.

Ich gebrauche vorzugsweise die oben im zweiten Punkte erwähnten Pulverzünder.

Da 1) das Nitroglycerin und die analogen Körper (welche in offenem Raum ohne Explosion entzündbar sind), in der Praxis bisher

keine Anwendung gefunden haben, weil ihre Total-Exploſion nicht hervorzubringen war;

2) dieſe Körper nicht nur in offenem, ſondern beinahe ganz verſchloſſenem Raum entzündet werden können, ohne zu explodiren;

3) ein Hammerſchlag nur eine Local-Exploſion hervorbringt und ſelbſt an dem Hammer nach der Detonation noch flüſſiges Nitroglycerin haftet;

4) ſogar die Erhitzung der Totalmaſſe des Nitroglycerins in einem offenen Geſchirr keine Total-Exploſion bewirkt;

5) ich dieſe Stoffe aus dem Gebiet der Wiſſenſchaft für die Induſtrie nutzbar gemacht habe und

6) flüſſige exploſive Körper, wie das Nitroglycerin, noch nicht zu techniſchen Zwecken gebraucht worden ſind, ſo beanſpruche ich als meine Erfindung:

a) die ſchnelle Erwärmung des Nitroglycerins und analoger Körper durch Miſchen derſelben mit Schießpulver, Pyroxylin oder gleichen Stoffen — und den Gebrauch dieſes Pulvers ſowohl als Schieß-, wie als Sprengpulver;

b) die plötzliche Erhitzung zum Exploſionsgrade des Nitroglycerins und analoger Körper, oder Miſchungen von dieſen, durch den heftigen Druck einer localen Exploſion, welche dann, in der Richtung des Widerſtandes wirkend, eine Total-Exploſion herbeiführt;

c) den ausſchließlichen Gebrauch des Nitroglycerins und analoger Stoffe, oder Miſchungen davon, als Sprengſatz, inſoweit dieſer Gebrauch ſich auf die eben erwähnten Erfindungen zurückführen läßt.

Außerdem beanſpruche ich folgende Verbeſſerungen bei Bereitung des Nitroglycerins und der dazu erforderlichen Säuren:

I. Bei der Bereitung des Nitroglycerins.

Bisher bereitete man das Nitroglycerin durch langſames Eintröpfeln des Glycerins in eine Miſchung von Schwefelſäure und rauchender Salpeterſäure, wobei die Temperatur nicht 0° überſteigen durfte.

Ich bereite es vorzugsweiſe durch ſchnelles Zuſammenmiſchen des ganzen Quantums Glycerin und Säuren, wornach daſſelbe in kaltes Waſſer ausgegoſſen wird und das Nitroglycerin ſich dort am Boden ablagert.

Läßt man Glycerin und eine Miſchung von Schwefelſäure und Salpeterſäure unter ſtarkem Umrühren durch ein Rohr laufen, ſo erlangt man dadurch eine continuirliche Bereitung.

Nur bei ſehr ſtarker Salpeterſäure, wie z. B. von 1,52 ſpec. Gew.,

ist die oben erwähnte Methode, der starken Erhitzung wegen, weniger brauchbar. Ich ziehe es dann vor, die Salpeterſäure der Schwefelſäure in 4 oder 5 Portionen zuzuſetzen und jedesmal mit Glycerin zu ſättigen. Zwiſchen jeder Operation laſſe ich die Miſchung erkalten.

II. Bei der Bereitung der Säuren.

Wenn man in $3^1/_2$ Gewichtstheilen Schwefelſäure von 1,83 ſpec. Gewicht (mehr oder weniger) 1 Gewichtstheil ſalpeterſaures Kali oder Natron auflöst, ſo kryſtalliſiren beim Erkalten Salze von der chemiſchen Formel ($KO, 4SO^3 + 6HO$); ($NaO, 4SO^3 + 6NO$).

Dieſe Salze ſind bei einer Temperatur von 0^0 in der Säure beinahe unlöslich und können davon mittelſt einer Preſſe oder durch den Luftdruck leicht getrennt werden. Es bleibt dann eine Miſchung von Schwefelſäure und Salpeterſäure zurück, die ſich zur Bereitung des Nitroglycerins ſehr gut eignet.

Nimmt man nun ſo viel Schwefelſäure, daß dieſe ganz in dem ſich ausſcheidenden oben erwähnten Salze abſorbirt wird, ſo erhält man ohne Deſtillation freies Monohydrat von Salpeterſäure (NO^5, HO).

LX.

Die Wirkſamkeit der verſchiedenen Desinfectionsmittel nach Dr. Letheby.

In der Chemical News, 1866, Nr. 366 theilt Dr. Letheby, Geſundheitsbeamter (health-officer) der City von London, die Erfahrungen mit, welche er bei Anwendung von Desinfectionsmitteln in London gemacht hat. Jedes der im Nachſtehenden aufgeführten Desinfectionsmittel hat ſeinen beſonderen Werth und iſt in beſonderen Fällen am beſten geeignet.

So iſt 1) Chlorgas, als ein ſehr ſtark diffundirender Körper, am beſten zur Desinfection von Räumen geeignet, die auf andere Weiſe nicht wohl desinficirt werden können. Es ſind damit z. B. die Grabgewölbe in allen Kirchen der City gereinigt worden, in denen die Luft durch den Inhalt der zerfallenden Särge ſo verdorben war, daß ſie nicht ohne Gefahr betreten werden konnten. Auch erwies ſich Chlor als das zweckmäßigſte Desinfectionsmittel von Räumen, die, wie im Allgemeinen die Wohnungen von Armen, von ihren Bewohnern zum Zweck einer gründ-

lichen Reinigung nicht verlassen werden können: mit gleichem Vortheil wurde es in Räumen benutzt, wo Personen an Fieber, Scharlachfieber, Blattern und Cholera krank gelegen hatten. Das Verfahren, welches Letheby dabei anwendete, bestand darin, daß etwa ein Theelöffel voll Braunstein in eine Tasse geschüttet und darüber allmählich je nach Bedarf etwa eine halbe Tasse starker Salzsäure gegossen wurde. Auf diese Weise wird das Chlor allmählich entwickelt und wenn nöthig wird die Einwirkung dadurch verstärkt, daß man das Gemisch umrührt oder die Tasse auf einen heißen Ziegel setzt. Da Chlor schwerer als atmosphärische Luft ist, so wird die Mischung am besten auf einen hohen Sims gestellt. Die Chlormenge soll nicht so groß seyn, daß sie die Lungen der in dem Raume befindlichen Personen reizt, aber so groß, daß das Chlor deutlich gerochen werden kann; bei richtiger Handhabung kann letzteres so auch in Räumen verwendet werden, in denen sich Kranke befinden. 2) Von Chlorkalk sind während der letzten Choleraepidemie über 140 Ctr. zur wöchentlichen Reinigung von circa 2000 Häusern der schlechtesten Classe der City verwendet worden, in denen derselbe auf den Fußboden, in Keller und Höfe gestreut, zum Theil auch mit Wasser zum Abwaschen der Wände und Dielen verwendet wurde; der Erfolg war höchst befriedigend. 3) Carbolsaurer Kalk wurde vielfach da verwendet, wo Chlorkalk wegen seines Geruches oder seiner bleichenden Wirkung unzweckmäßig war. Er wurde auf den Boden von Wohnräumen und Kellern gestreut; da aber seine Desinfectionsfähigkeit durch Chlorkalk zerstört wird, so ist es von großer Wichtigkeit, daß beide nicht zusammen verwendet werden. Der verwendete carbolsaure Kalk enthielt 20 Procent Carbolsäure; bei geringerer Stärke ist er nicht genügend wirksam. Zur Prüfung der Stärke behandelt man 100 Gewichtstheile mit so viel Salzsäure, die mit ihrem Volumen Wasser verdünnt ist, daß der Kalk gelöst wird; die freigewordene Carbolsäure, die auf der Flüssigkeit schwimmt, wird gesammelt; sie muß wenigstens 20 Th. wiegen. Der Vortheil des carbolsauren Kalkes ist dessen continuirliche Wirkung; die Kohlensäure der Luft macht ganz allmählich die Carbolsäure frei, die sich langsam und in genügender Menge verbreitet, um desinficirend zu wirken, ohne der Farbe von Zeugen zu schaden. 4) Carbolsäure wurde als alleiniges Desinfectionsmittel für Abtritte, Abzüchte und Gußsteine, sowie für Schleußen und Straßen verwendet, im ersteren Fall concentrirt, im zweiten mit ihrem 2000fachen Volumen Wasser. In Schleußen wurde dadurch die gewöhnliche Fäulniß der abgeführten Stoffe unterbrochen und es zeigte sich in ihnen statt der höchst unangenehmen und schädlichen Fäulnißgase etwas Kohlensäure und Sumpfgas. 5) Chlorzink (Sir

William Burnett's Fluid oder Drew's Disinfectant) ist zur Desinfection der Auswurfstoffe Kranker gut geeignet, aber nicht wohl für irgend einen anderen Zweck. Die Flüssigkeit soll ein specifisches Gewicht von 1,594 haben und circa 50 — 54 Proc. festes Chlorzink enthalten; ein Theelöffel voll dieser Flüssigkeit genügt, um jeden Auswurf des Körpers zu desinficiren. 6) Eisenchlorid ist ebenso wie Chlorzink und nur zum Desinficiren von Auswurfstoffen des Körpers verwendbar. Die Lösung soll ein spec. Gewicht von 1,470 haben und circa 40 Procent Chlorid enthalten. 7) Uebermangansaures Kali ist nur zum Desinficiren von Trinkwasser geeignet und vortheilhaft, wo keine guten Filter von Thierkohle erhalten werden können, nicht aber zu anderen Zwecken, da es nicht flüchtig ist, sehr langsam wirkt und in großer Menge verwendet werden muß, außerdem auch alle organischen Stoffe angreift; dem zu desinficirenden Wasser wird es in solcher Menge zugesetzt, daß dasselbe eine ganz schwache, aber deutliche Rosafärbung erhält. 8) Thierkohle. Durch Versuche wurde nachgewiesen, daß das Wasser zur Desinfection und Reinigung von gefährlichen organischen Stoffen am besten zuerst durch Thierkohle filtrirt und dann einige Minuten lang gekocht wird, worauf es ohne alle Gefahr getrunken werden kann. — Betten und Kleidungsstücke werden am besten dadurch desinficirt, daß sie genügend lange in einem Ofen einer Wärme von 130 — 150° C. ausgesetzt oder, wo dieß nicht thunlich ist, so lange in kochendes Wasser gebracht werden, bis sich dies auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt hat.

Das beste Desinfectionsmittel für Ställe und Schlachthäuser ist das von Lewis, Ash und Comp. in Bow fabricirte, ein Gemisch von Chlorzink und unterchlorigsaurem Zinkoxyd, das sich mit den flüssigen Stoffen in Schlachthäusern leicht mischt und dem Fleische keinen unangenehmen Geruch ertheilt. Für diesen Zweck wurde es viel verwendet und ist es auch zur Desinfection von Häusern verwendbar statt des Chlorkalkes, mit dem es in chemischer Beschaffenheit und Wirkungsweise viel Aehnlichkeit hat. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 2.)

LXI.

Beiträge zur Kenntniß und zur quantitativen Bestimmung der Gerbsäuren; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg.

Es gibt im Pflanzenreiche zwei Arten von Gerbsäuren, nämlich eine pathologische und eine physiologische.

α. Die pathologiſche Gerbſäure, gewöhnlich Tannin genannt, iſt mit Sicherheit nur in pathologiſchen Gebilden der Species Quercus und Rhus nachgewieſen worden, nämlich in den in Folge des Stiches der Weibchen der Gallweſpe ſich bildenden Galläpfeln an den jungen Zweigen und Blattſtielen von Quercus infectoria, Quercus cerris, Q. austriaca, Q. ilex, ferner in den unter dem Namen der (pathologiſchen) Knoppern bekannten, aus dem Safte der jungen Eicheln (aber nicht der Fruchtbecher, wie man früher annahm), ebenfalls durch Veranlaſſung einer Cynipsart ſich bildenden Auswüchſe, endlich in den chineſiſchen oder japaneſiſchen Galläpfeln, welche durch Blattläuſe (Aphis) auf zwei Sumacharten, der Rhus javanica nnd Rhus semialata hervorgerufen werden. Daß dieſe Gerbſäure in anderen Rhusarten, in der Eichenrinde, im chineſiſchen Thee ſich finde, beruht, wie ich gefunden habe, auf einem Irrthum.

Dieſe pathologiſche Gerbſäure iſt dadurch charakteriſirt, a) daß ſie durch die Einwirkung verdünnter Säuren, ſowie durch Gährung und Fäulniß ſich ſpaltet und als Spaltungsproduct Gallusſäure liefert; außerdem bildet ſich bei der Spaltung durch Waſſeraufnahme ein zuckerähnlichen Körper, wahrſcheinlich Glycoſe, welcher jedoch bei der Spaltung weiter zerſetzt als Alkohol und Kohlenſäure, als Milchſäure, Propionſäure, Butterſäure, Humuskörper ꝛc. ꝛc. auftritt. Das Mengenverhältniß der Gallusſäure zu dem Zucker iſt noch nicht feſtgeſtellt. b) Sie iſt die einzige unter den Gerbſäuren, welche Pyrogallusſäure zu liefern vermag. c) Sie fällt Leim vollſtändig aus der wäſſerigen Löſung, iſt aber nicht geeignet, Corium in techniſch brauchbares und der Fäulniß widerſtehendes Leder überzuführen.

β. Die andere Art der Gerbſäure — ſie ſey phyſiologiſche Gerbſäure genannt — iſt diejenige, die in den Gerbematerialien der Rothgerber, namentlich in der Eichen-, Fichten-, Weiden-, Buchenrinde, dem Bahlah, der Valonia, den Dividiviſchoten und dem Sumach (von Rhus typhina und Rhus coriaria) ſich findet und von der pathologiſchen Gerbſäure dadurch ſich unterſcheidet, daß ſie durch Gährung und durch Einwirkung verdünnter Säuren ſich nicht ſpaltet (ein für die Gerbezwecke höchſt bedeutſames Verhalten), als Zerſetzungsproduct nie Gallusſäure und bei der trockenen Deſtillation nie Pyrogallusſäure, ſondern ſtets Oxyphenſäure (Brenzcatechin) liefert, und endlich Corium in Leder (in techniſchem Sinne) überzuführen vermag. Die ſo leicht durch ihr Verhalten zu neutralen Eiſenoxydſalzen zu erkennende Oxyphenſäure kann in vielen Fällen als Mittel zum Nachweiſe der phyſiologiſchen

Gerbsäure in Pflanzentheilen angewendet werden.[47] Obgleich vor einigen Jahren, als das constante Vorkommen von Oxyphensäure in dem rohen Holzessig nachgewiesen wurde, behauptet worden ist,[48] daß die Oxyphensäure nicht nur direct aus einer Gerbsäure, sondern auch aus einem anderen (in Wasser, Alkohol und Alkalien unlöslichen) Bestandtheil der Hölzer entstehen kann, so glaube ich doch annehmen zu müßen, daß dieser Bestandtheil zu der Gerbsäure in der innigsten Beziehung steht und auf keinen Fall Cellulose ist. Baumwolle z. B. liefert bei der trockenen Destillation keine Spur von Oxyphensäure.[49]

Nur die physiologische Gerbsäure ist in der That eine gerbende Säure. Die pathologische Gerbsäure wird nie bei dem eigentlichen Gerbprocesse des Rothgerbers, sondern nur als Adjuvans, zum Färben und Erschweren (der Seide), zur Tintebereitung, zur Darstellung der Gallussäure und der Pyrogallussäure benutzt. Beide Arten von Gerbsäure haben das mit einander gemein, daß sie auf die Papillen der Schleimhaut der Zunge durch theilweises Incrustiren derselben eigenthümlich einwirken und das hervorrufen, was man mit dem Namen „adstringirender Geschmack" zu bezeichnen pflegt; Leim aus der wässerigen Lösung fällen, indessen Niederschläge erzeugen, die sich in vieler Hinsicht verschieden verhalten: der durch pathologische Gerbsäure bewirkte Leimniederschlag fault sehr leicht, während der mit Eichengerbsäure (d. h. nicht im Berzelius'schen Sinne, sondern eine Gerbsäure aus der Eichenrinde) hervorgebrachte Leimniederschlag unter denselben Verhältnissen unter Wasser aufbewahrt, nach vier Wochen noch völlig unverändert sich erwies; mit den sauerstoffreichen Oxyden einiger Metalle wie des Eisens und Vanadins dunkle Färbung bewirken und, was mit dem vorerwähnten Verhalten zusammenhängt, vielen sauerstoffreichen Verbindungen, wie dem Silber- und Goldoxyd, der Chromsäure, der Uebermangansäure ꝛc. den Sauerstoff mit großer Begierde entziehen. Beide Gerbsäuren, die pathologische wie die physiologische, werden durch Alkalien bei Luftzutritt in kurzer Zeit unter Bildung von Humuskörpern zersetzt.

Zur Ermittelung des Atomgewichtes der physiologischen Gerbsäure, die in dem wichtigsten der Gerbematerialien, der Eichenrinde, sich findet,

---

47 Vergl. Journal für praktische Chemie, Bd. LII S. 450; Bd. LV S. 66.

48 Journal für praktische Chemie, Bd. LXII S. 508.

49 Ich nehme hier die Gelegenheit wahr, wiederholt auf die Wichtigkeit der Oxyphensäure, die mit geringen Schwierigkeiten aus den flüssigen Producten de trockenen Destillation des Gelbholzes in großer Menge gewonnen werden kann, für photographische Zwecke aufmerksam zu machen; vergl. polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 375.

wurde die Zusammensetzung des gerbsauren Cinchonins bestimmt. Es wurde zu dem Ende eine Abkochung von Eichenspiegelrinde nach dem Filtriren mit einer wässerigen Lösung von neutralem schwefelsaurem Cinchonin (völlig rein und von derselben Probe, die zu allen späteren Versuchen diente) gefällt, der Niederschlag nach dem Auswaschen mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd gekocht und dadurch in gerbsaures Bleioxyd übergeführt. Der Bleiniederschlag wurde durch Schwefelwasserstoffgas (bei anderen Versuchen auch durch fortgesetztes Kochen mit einer wässerigen Lösung von schwefelsaurem Natron) zersetzt und die durch Erwärmen von allem Schwefelwasserstoff befreite und vom Bleisulfuret getrennte, hellbraun gefärbte Flüssigkeit darnach mit Cinchoninlösung gefällt. Der Niederschlag wurde ausgewaschen, getrocknet und gewogen, nach dem Wägen in Wasser suspendirt, zu der Flüssigkeit übermangansaures Kali tropfenweise zugesetzt, bis zur vollständigen Zerstörung der Gerbsäure. Zur Ermittelung der Cinchoninmenge waren drei Wege möglich, nämlich 1) die von Monier [50] vorgeschlagene Gerbstoffbestimmung zu benutzen und ganz einfach zur Zerstörung der Gerbsäure in obigem Niederschlage eine titrirte Lösung zu verwenden; die verbrauchten Kubikcentimeter der Lösung hätten dann sofort die Menge der Gerbsäure angegeben, aus welcher durch Subtraction von dem ursprünglich angewendeten Quantum des gerbsauren Cinchonins die Menge der Base erhalten worden wäre; 2) das früher (1862) von mir vorgeschlagene jodometrische Verfahren; 3) die directe Bestimmung des Cinchonins, welches in Form von bei 120° C. getrocknetem neutralem schwefelsaurem Cinchonin gewogen wird. [51]

1,554 Grm. bei 120° getrockneten gerbsauren Cinchonins ergaben 0,430 Grm. Cinchonin.

Da nun das Atomgewicht des Cinchonins nach der Formel $C^{40}H^{24}N^2O^2$ = 308, so ist das der Eichengerbsäure 813. Zum Fällen von 1,00 Grm. Eichengerbsäure braucht man 0,3715 Grm. Cinchonin, entsprechend der Formel [52] des gerbsauren Cinchonins:

$$2\,(C^{28}H^{16}O^{16}) + (C^{40}H^{24}N^2O^2).$$

Das neutrale schwefelsaure Cinchonin enthält 82,133 Proc. Cinchonin, mithin entsprechen 0,3715 Grm. Cinchonin 0,4523 Grm. neutralem

---

50 Polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 209; Wagner's Jahresbericht, 1858 S 511.

51 Es wurde der letztere Weg gewählt und aus dem Abdampfungsrückstand der mit Schwefelsäure neutralisirten Flüssigkeit das Cinchoninsulfat mit Alkohol extrahirt.

52 Damit stimmt auch die Angabe Henry's überein, daß 1 Theil Gerbstoff 0,37 Th. Cinchonin fällt. Vergl. Journal für praktische Chemie (1835), Bd. III S. 1.

schwefelsaurem Salze. Diese Verhältnisse wurden der unten zu beschreibenden Methode der Gerbstoffbestimmung in den wichtigeren Gerbematerialien zu Grunde gelegt.

Da der Werth der Gerbematerialien allein von der Menge der in ihnen enthaltenen physiologischen Gerbsäure abhängig ist, so war es von Wichtigkeit, eine Prüfungsmethode zu haben, welche den Gehalt an Gerbstoff auf einfache und leicht ausführbare Weise mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit zu ermitteln gestattet. Und in der That hat es nicht an Vorschlägen, mitunter selbst sehr beachtenswerthen, gefehlt. Das Problem ist aber, trotz der vorzüglichen kritischen Arbeiten von F. Gauhe [53] und von W. Hallwachs [54] bei weitem noch nicht gelöst. Auch nachstehende Bestimmungsmethode wird im günstigsten Falle die Frage nur einen Schritt weiter der Lösung zugeführt haben.

Die bisher üblichen Methoden der Gerbsäurebestimmung (wobei durchgängig ein fehlerhaftes Princip angewendet und bei der Bestimmung der physiologischen Gerbsäure vom Tannin der Galläpfel ausgegangen wurde) sind folgende:

I. Die Gerbsäure wird aus der Abkochung des Gerbematerials mit Leim oder mit Corium ausgefällt.

α. Das Corium wird (bei 100 — 120° C. getrocknet) vor und nach dem Versuche gewogen; die Gewichtszunahme gibt die Menge der Gerbsäure (Davy);

β. die Gerbsäure wird mit titrirter Leimlösung ausgefällt (von Fehling); [55]

γ. die Gerbsäure wird mit einer mit Alaun versetzten titrirten Leimlösung ausgefällt (G. Müller); [56] diese Methode wurde von Professor Fraas [57] handlicher gemacht;

δ. es wird das specifische Gewicht der Abkochung mittelst eines Aräometers bestimmt, die Gerbsäure darauf mit Hülfe von Thierhaut entfernt und von Neuem das spec. Gew. der Flüssigkeit ermittelt. Die

---

53 Zeitschrift für analytische Chemie, 1864 S. 122 — 133.

54 Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 53.

55 Polytechn. Journal Bd. CXXX S. 53; Wagner's Jahresbericht, 1858 S. 512.

56 Wagner's Jahresbericht, 1858 S. 510; 1859 S. 573.

57 Ergebnisse landwirthschaftl. und agriculturchem. Versuche. München 1861, 3. Heft S. 41 — 44.

Abnahme des spec. Gew. ist dem Gerbstoffgehalt der ursprünglichen Flüssigkeit proportional (G. Hammer).[58]

II. Die Gerbsäure wird durch eine titrirte Chamäleonlösung zerstört:

α. und zwar mit Chamäleonlösung allein (E. Monier);[59]

β. oder mit Chamäleonlösung und einem Indicator, wofür Löwenthal[60] Indigschwefelsäure oder ein indigschwefelsaures Salz anzuwenden vorschlug, indem der Versuch gezeigt hatte, daß Gerbsäure und Indig zu gleicher Zeit und zwar der Art oxydirt werden, daß mit dem letzten Antheil von Gerbsäure auch das letzte Atom Indigblau verschwindet.

III. Die Gerbsäure wird durch essigsaures Kupferoxyd ausgefällt und das Verhältniß zwischen Gerbsäure und Kupferoxyd im Niederschlage

α. volumetrisch (H. Fleck),[61] oder

β. durch Wägen des Kupferoxydes nach dem Glühen des Niederschlages (Sackur und E. Wolff)[62]

bestimmt.

IV. Die Gerbsäure wird durch eine mit essigsaurem Natron versetzte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd gefällt (R. Handtke).[63]

V. Die von R. Wildenstein[64] in Vorschlag gebrachte Gerbstoffbestimmungsmethode — nur anwendbar bei solchen Gerbematerialien, deren Gerbstoff durch Eisenoxydsalze schwarz gefällt wird, also gerade bei den meisten der in der Gerberei zur Anwendung kommenden nicht — ist eine chromometrische Probe und gründet sich auf die hellere oder dunklere Färbung, welche Streifen von schwedischem Filtrirpapiere mit einer Auflösung von citronensaurem Eisenoxyd imprägnirt annehmen, wenn man sie in nicht zu concentrirte Abkochungen der Gerbematerialien taucht.

VI. Nach der Methode von H. Risler-Beunat,[65] die auf

---

58 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 300; Wagner's Jahresbericht, 1860 S. 529.

59 Polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 209.

60 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 143.

61 Gerberzeitung 1860, Nr. 2, 3 und 4; Wagner's Jahresbericht, 1860 S. 531.

62 Kritische Blätter für Forst- und Jagdwirthschaft, 1861 S. 167 — 205; Wagner's Jahresbericht, 1861 S. 624.

63 Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXII S. 345.

64 Zeitschrift für analytische Chemie, 1863 S. 137.

65 Ebendaselbst, 1863 S. 287.

einem von Persoz [66] vorgeschlagenen Verfahren fußt, wird die Gerbsäure durch Zinnchlorürlösung gefällt und in dem aus gerbsaurem Zinnoxydul bestehenden Niederschlage die Menge des beim Glühen gebildeten Zinnoxydes ermittelt.

VII. Die Gerbsäure wird (nach Gerland [67]) mit einer mit Salmiak versetzten titrirten Lösung von weinsaurem Antimonoxyd-Kali gefällt.

VIII. Die von M. Mittenzwey [68] vorgeschlagene Methode der Bestimmung von Gerbsäure basirt sich auf die Sauerstoffabsorption durch die Gerbsäure in alkalischer Lösung.

IX. Commaille's Methode [69] endlich gründet sich darauf, daß die Gerbsäure bei Gegenwart von Blausäure durch Jodsäure oxydirt wird.

Es ist nicht meine Absicht, vorstehende Methoden, [70] welche von mir (bis auf die Commaille'sche Probe, die selbstverständlich für technische Zwecke nicht anwendbar ist) auf ihre Brauchbarkeit geprüft wurden, einer kritischen Beleuchtung zu unterwerfen, da die von mir erhaltenen Resultate im Wesentlichen mit den Beobachtungen und Ansichten von Gaube, Hallwachs und Bolley [71] übereinstimmen. Es sey nur bemerkt, daß ich mit den Proben von Fehling-Müller und H. Fleck stets leidlich übereinstimmende und technisch brauchbare Zahlen erhielt. Hammer's Probe ist äußerst sinnreich, es bedarf jedoch noch eines gründlichen Studiums der physiologischen Gerbsäure, um die Probe zur Ermittelung des Werthes der Gerbmaterialien anwenden zu können. Mittenzwey's Methode endlich ist nur in gewissen Fällen anwendbar, da sehr viele organische Körper mit der Gerbsäure die Eigenschaft theilen, in alkalischer Lösung Sauerstoff zu absorbiren. Der Umstand übrigens, daß die Temperatur- und Luftdruckverhältnisse genau berücksichtigt werden müssen, machen die Probe Mittenzwey's, so genial und so beachtenswerth sie auch für die analytische Chemie ist, für den technischen Gebrauch unbequem.

---

66 Persoz, Traité de l'impression des tissus, t. I p 282.

67 Zeitschrift für analytische Chemie, 1863 S. 419.

68 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 294.

69 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 396.

70 Eine neue Methode zur Bestimmung des Gerbstoffs mittelst titrirter Leimlösung hat Prof. Fr. Schulze veröffentlicht; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 155. A. d. Red.

71 Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1864 S. 164.

Eine handliche Methode der Gerbstoffbestimmung, die vergleichbare und für die Technik brauchbare Resultate liefert, gehörte immer noch zu den frommen Wünschen der technischen Chemiker. Ist es mir nun auch nicht gelungen, die Lücke auszufüllen, so hoffe ich doch mit nachstehender Mittheilung einen Beitrag zur Lösung der Frage gegeben zu haben, welchen ich der Prüfung der Betheiligten anempfehle.

Der nahe liegende Gedanke, die Gerbsäuren, die häufig ohne weiteres der Classe der Glycoside beigesellt werden, zu spalten und die Gerbsäurebestimmung einfach auf eine saccharometrische Probe zurückzuführen, konnte nicht realisirt werden, da die physiologischen Gerbsäuren unter den Verhältnissen, unter denen Tannin sich spaltet, nicht zersetzt werden, ferner, falls auch eine Spaltung einträte, die Gleichung, welche die Zersetzung ausdrückt, eine constante und glatte seyn müßte, wenn sie als Basis einer Untersuchungsmethode dienen sollte.

Die Eigenschaft der Alkaloïde, mit der Gerbsäure schwerlösliche Verbindungen zu bilden, eine Eigenschaft, die schon von O. Henry zur Alkaloïmetrie in Vorschlag gebracht worden war, läßt sich mit Erfolg zur Bestimmung der Gerbsäure in den Gerbmaterialien anwenden, wobei freilich nicht zu übersehen ist, daß der Niederschlag in Wasser nicht unlöslich, sondern nur schwerlöslich ist, daher die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt seyn darf. Die Alkaloïde fällen ferner neben der Gerbsäure auch einige als Säuren sich verhaltende Farbstoffe (namentlich gelbe Pigmente, die Ruberythrinsäure der Krappwurzel dagegen wird durch Alkaloïde nicht gefällt), so daß bei der Werthbestimmung solcher Gerbmaterialien, die wie z. B. das Fisetholz und das Gelbholz neben der Gerbsäure noch gelbe Pigmente enthalten, die Resultate etwas zu hoch ausfallen. Bei den Gerberinden, dem Sumach und ähnlichen Materialien aber sind die erhaltenen Zahlen zufriedenstellend.

Bei meinen Versuchen wählte ich als Alkaloïd aus naheliegenden Gründen das Cinchonin; da die Base jedoch nicht verloren geht, so könnten ebenso gut auch Chinin, Morphin, Strychnin ꝛc. Anwendung finden. Das durch Umkrystallisiren gereinigte neutrale schwefelsaure Cinchonin, wie es die Chininfabriken liefern, ist von constanter Zusammensetzung; eine Beimengung von Cinchonidin ist in Folge der Isomerie beider Basen unschädlich.

Es wurde von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Gerbsäuren des Sumachs und ähnlicher Gerbematerialien sich analog der Gerbsäure der Eichenrinde verhalten und mit dem Cinchonin zu Verbindungen zusammentreten, analog der oben erwähnten Verbindung $2\,(C^{28}H^{16}O^{16} + (C^{40}H^{24}N^2O^2)$.

Zuerst hatte ich die Absicht, die Gerbsäure aus der Abkochung des Gerbematerials durch überschüssiges Cinchonin zu fällen und den Ueberschuß des Cinchonins im Filtrat auf jodometrischem Wege nach der von mir im Jahre 1862 vorgeschlagenen Probe [72] zu bestimmen. Schwierigkeiten in der Ausführung und Mangel an Uebereinstimmung in den Resultaten veranlaßten mich jedoch, vorläufig von weiteren Versuchen in der angedeuteten Richtung abzusehen. Ein anderer Weg, der von mir mit Erfolg betreten wurde und welcher die Gerbstoffbestimmung in gewisser Hinsicht zu einer colorimetrischen machte, war der, daß mit einer titrirten Lösung von schwefelsaurem Cinchonin die Gerbsäure ausgefällt und als Indicator für die Beendigung der Probe zur Cinchoninlösung eine höchst geringe Menge von essigsaurem Rosanilin gesetzt wurde.

Die neutralen Rosanilinsalze werden durch Gerbsäure ebenfalls gefällt und wäre das Rosanilin nicht ein Collectivname für ein Gemenge von homologen Phenyl- und Tolylverbindungen, sondern eine chemische Verbindung mit constantem Atomgewichte, so würde man sicher auch das Rosanilin oder eine ähnliche von dem Anilin derivirende Base zur Gerbstoffbestimmung verwenden können. In Combination mit Cinchoninlösung ist dagegen das Anilinroth ein vortreffliches Mittel, die Gerbsäure zu fällen, da die Beendigung der Probe durch die röthliche Färbung der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit angezeigt wird.

Die zu den Gerbstoffbestimmungen dienende Cinchoninlösung wird auf die Weise erhalten, daß man

4,523 Grm. neutrales schwefelsaures Cinchonin in Wasser bis zu 1 Liter löst und die Lösung mit essigsaurem Rosanilin (0,08 bis 0,10 Grm.) roth färbt. 1 Kubikcentimeter der Lösung entspricht 0,01 Grm. Gerbsäure, oder wenn man 1 Grm. Gerbematerial zum Versuche anwendet, 1 Proc. Es ist vortheilhaft, die Lösung mit etwa 0,5 Grm. Schwefelsäure anzusäuern, da hierdurch die Unlöslichkeit des Niederschlages erhöht und dessen Absitzen befördert wird.

Bei allen unten angeführten Gerbstoffbestimmungen wurden 10 Grm. der gerbstoffhaltigen Substanz durch Auskochen mit destillirtem Wasser erschöpft und die Abkochungen nach dem Filtriren auf 500 K. C. gebracht. 50 K. C. davon (1 Grm. Gerbematerial entsprechend) wurden mit der Cinchoninlösung gefällt, bis die über dem flockigen Niederschlage stehende Flüssigkeit nicht mehr trüb war, sondern eine schwach röthliche Färbung die Ausfällung der Gerbsäure anzeigte. Bei einiger Uebung

[72] Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 102.

ist es übrigens leicht, sofort aus der Beschaffenheit des Niederschlages und der Leichtigkeit, mit welcher er aus der Flüssigkeit sich absetzt, Schlüsse auf das Stadium der Probe zu ziehen, da der Niederschlag um so eher sich zusammenballt und die darüber stehende Flüssigkeit um so klarer erscheint, je näher der Punkt kommt, bei welchem alle Gerbsäure gefällt ist.

Bei vergleichenden Proben zweier Sorten eines und desselben Gerbmaterials ist es oft genügend, wenn ohne Bürette, sondern nur mit der Pipette gearbeitet wird, und man 50 K. C. der Abkochung mit z. B. 15 K. C. der Cinchoninlösung und 50 K. C. derselben Abkochung mit 10 K. C. der Cinchoninlösung versetzt. Sollten 15 K. C. Cinchoninlösung zu viel und 10 K. C. zu wenig seyn, so läßt sich durch Zusammengießen der beiden Flüssigkeiten (wo in dem gegebenen Falle auf 1 Grm. Gerbematerial 12,5 K. C. Cinchoninlösung kommen), ein Resultat erzielen, wodurch man z. B. erfahren würde, ob der Gerbstoffgehalt mehr als 12,5 Proc. oder weniger, in jedem Falle aber mehr als 10 Procent und weniger als 15 Proc. beträgt. Weitere Nutzanwendungen dieser Modification ergeben sich von selbst.

Nach vorstehender Methode untersucht, ergaben die Gerbematerialien folgende Gerbstoffgehalte:

Eichenspiegelborke	10,80 Proc.
Gewöhnliche Eichenrinde	6,25 „
Fichtenrinde	7,33 „
Buchenrinde	2,00 „
Sumach (I. Sorte)	16,50 „
Sumach (II. Sorte)	13,00 „
Valonia (I. Sorte)	26,75 „
Valonia (II. Sorte)	19,00 „
Dividivi	19,00 „
Bablah	14,50 „
Entölte Weinkerne	6,50 „
Hopfen (Ernte 1865)	4,25 „

Die Niederschläge, aus gerbsaurem Cinchonin (nebst etwas gerbsaurem Rosanilin) bestehend, werden gesammelt und von Zeit zu Zeit verarbeitet, indem man dieselben mit überschüssigem Bleizucker und Wasser kocht, bis die röthliche Farbe der Niederschläge in eine braune übergegangen und alles Cinchonin in Lösung getreten ist. Aus der noch siedendheiß filtrirten Flüssigkeit wird der Ueberschuß des Bleies durch überschüssige Schwefelsäure abgeschieden und die vom Bleisulfat getrennte röthlich gefärbte Cinchoninlösung durch Eindampfen (erforderlichen Falles

unter Zusatz von Schwefelsäure) ꝛc. ꝛc. in neutrales schwefelsaures Cinchonin übergeführt.

Da Cinchonin durch verdünntes Chamäleon nicht angegriffen, die Gerbsäure durch letztere aber sofort zerstört wird, so kann die Regenerirung der Niederschläge auch durch übermangansaures Kali geschehen.

Würzburg, den 31. März 1866.

LXII.

Sutherland's Verfahren zur Ermittelung des Harzgehaltes in Seifen.

Es ist bekanntlich nicht schwer, einerseits den Gehalt an Fett- und Harzsäuren zusammen in einer Seife zu ermitteln, und andererseits nach dem Aussehen des gewonnenen Kuchens zu beurtheilen, ob überhaupt Harz darin vorhanden ist. Es fehlt jedoch bis jetzt an einem zuverlässigen, leicht anwendbaren Verfahren, um die Quantität der Harzbeimischung zu ermitteln. Diese ist aber gerade von größter Wichtigkeit für den Seifensieder, welcher eine ihm vorkommende Seife nachahmen möchte, aber wenn nicht auf eine Analyse gestützt, erst nach vielen Versuchen hinter die richtigen Verhältnisse kommen wird. Ich glaube somit nicht nur analytischen Chemikern, sondern auch praktischen Seifensiedern einen Dienst zu erweisen, wenn ich in Folgendem eine von J. Sutherland in jüngster Zeit in der Chemical News mitgetheilte Methode wiedergebe, ohne freilich eine größere Garantie für ihre Genauigkeit, als seine eigene Versicherung geben zu können; ich werde sie in solcher Form beschreiben, daß auch ein Nichtchemiker darnach verfahren und brauchbare Resultate erhalten kann.

Für den Chemiker schicke ich die Bemerkung voraus, daß die Methode auf folgender Reaction beruht. Harz wird durch die Wirkung kochender Salpetersäure in Terebinsäure verwandelt und dabei aufgelöst, während zugleich salpetrige Säure frei wird; die Fettsäuren aber werden während der kurzen Zeit des Versuches gar nicht oder sehr wenig verändert, außer daß die Oelsäure in Elaidinsäure verwandelt wird, welche aber mit der Oelsäure isomer und ebenso unlöslich in der Salpetersäure ist, so daß das Resultat dadurch überhaupt nicht verändert wird.

Die praktische Ausführung ist folgende. Man schneidet die zu untersuchende Seife in kleine Stückchen, wiegt eine bestimmte Quantität,

z. B. 2 Loth davon genau ab und übergießt diese in einer Porzellanschale mit starker Salzsäure, wie sie im Handel vorkommt. Die Schale bedeckt man mit einem Stücke Glasscheibe und erwärmt sie über einer Spirituslampe, bis die Seifenstückchen alle vollständig aufgelöst und zersetzt sind und die Fettsäure (resp. das Harz) als geschmolzene Schicht oben auf schwimmen. Man setzt dann 8 bis 10 Loth warmes Wasser zu und läßt die Schale abkühlen. Nach dem Erkalten hebt man den jetzt starrgewordenen Fettkuchen sorgfältig ab, und kann schon nach seinem Ansehen beurtheilen, ob überhaupt Harz darin ist. Man schmilzt ihn noch einmal in reinem Wasser um, um alle anhängende saure Lösung zu entfernen; läßt ihn wieder erkalten, trocknet ihn sorgfältig auf Löschpapier ab und schmilzt ihn dann noch einmal um, ohne Wasser, bis er zum Siedepunkt gelangt. Dieß hat zum Zwecke die Entfernung alles Wassers. Nach dem Erkalten bringt man den Kuchen auf die Waage und notirt sein Gewicht genau. Auch für den Nichtchemiker bedarf es wohl kaum der Bemerkung, daß bei allen diesen Operationen jeder Verlust durch Verspritzen oder Anhängen an den Gefäßen ꝛc. vermieden werden muß.

Wäre die Seife eine reine Fettseife, so würde das Gewicht des erhaltenen Kuchens 95½ Proc. des ursprünglich angewendeten Fettes betragen, und das letztere kann also leicht daraus berechnet werden. Wenn aber Harz in der Seife war, so findet sich sein volles Gewicht mit in dem Fettsäurekuchen, und man muß diesen jetzt wie folgt behandeln. Man bringt ihn in eine Porzellanschale von solcher Größe, daß sie etwa ein Pfund Wasser fassen würde, und übergießt ihn daselbst mit starker Salpetersäure (Scheidewasser). Dann erwärmt man mit einer Spirituslampe sehr vorsichtig, bis der Siedepunkt erreicht ist. In diesem Augenblicke wird heftiges Aufbrausen erfolgen, und dicke rothe Dämpfe werden sich entwickeln; sobald dieß eintritt, entfernt man sofort die Lampe, und stellt sie erst wieder unter, wenn die Heftigkeit der Reaction nachläßt. Man läßt dann einige Minuten lang sachte kochen, indem man häufig mit einem Glasstabe umrührt, und setzt hin und wieder kleine Portionen Salpetersäure zu, solange bis sich gar keine rothen Dämpfe mehr entwickeln. Alle diese Operationen müssen in einem gut ziehenden Orte oder ganz im Freien vorgenommen werden, wegen der starken Entwickelung von Säuredämpfen. Man läßt wiederum abkühlen, und entfernt den Kuchen der Fettsäuren, welcher auf der starksauren und tiefgefärbten Lösung von Terebinsäure schwimmt. Man wäscht ihn dann, indem man ihn noch einmal in Salpetersäure umschmilzt. Nach dem Abkühlen wird er schließlich getrocknet, noch einmal für sich bei gelinder Wärme umge-

ſchmolzen bis keine ſauren Dämpfe mehr erſcheinen und erſtarren gelaſſen. Was zurückbleibt, iſt reine Fettſäure, und der Gewichtsunterſchied (Verluſt) gegen das Gewicht des zuerſt gewogenen Kuchens gibt die Menge des Harzes an. Die letztere erhält man ſo unmittelbar, aber die gefundene Menge der reinen Fettſäure muß man, wie vorhin bemerkt, auf Neutralfett (Fett im gewöhnlichen Sinne des Wortes) berechnen, indem man $4^1/_2$ Proc. zurechnet, welche dem Glycerin entſprechen.

Der Berichterſtatter möchte noch, nach Volley's Handbuch der techniſch-chemiſchen Unterſuchungen, anführen, daß die Beſtimmung der Fettſäuren nur ſchwierig ohne Verluſt auszuführen iſt, wenn ſie aus Oelſeifen abgeſchieden werden, weil ſie dann nicht zu einem feſten Kuchen erſtarren, ſondern flüſſig bleiben und nicht leicht ohne Verluſt von der ſauren Löſung getrennt werden können. In dieſem Falle hilft man ſich durch Zuſatz von etwa 2 Loth gut getrockneten, genau abgewogenen weißen Wachſes, welches man mit dem Fette zuſammenſchmilzt; die Miſchung erſtarrt dann zu einer harten Scheibe, welche ſich leicht mit einem Hornſpatel abheben läßt. Das Wachs bleibt immer bei den Fettſäuren, und ſeine Menge wird immer von derjenigen der Fettſäuren einfach abgezogen. Dr. G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1866, Nr. 20.)

LXIII.

Vegetabiliſcher Meerſchaum, vegetabiliſches Hirſchhorn und Corallignin; von C. Puſcher in Nürnberg.

Vor ungefähr 15 Jahren machte v. Liebig ein Verfahren, Kartoffelmehl zu bereiten, bekannt, darin beſtehend, daß die gereinigten und in Scheiben geſchnittenen Kartoffeln 24 Stunden hindurch mit nur 2 Proc. Schwefelſäure haltendem Waſſer macerirt werden. Nach ſorgfältigem Auswaſchen der Säure und Trocknen der jetzt weiß ausſehenden Kartoffelſchnitzeln erhielt man durch Mahlen von 100 Pfund Kartoffeln 36 bis 40 Pfund ſehr ſchönes weißes Mehl. Wenn ſich dieſes bis jetzt noch keinen Eingang in unſere Conſumartikel verſchafft hat, ſo mag das darin begründet ſeyn, daß der Nährwerth durch die Bereitungsweiſe noch unter den der Kartoffel geſunken iſt, da die verdünnte Schwefelſäure der Kartoffel ihre wenigen ſtickſtoffhaltigen Körper und Salze

vollſtändig entzieht, ſo daß das Kartoffelmehl als aus ungefähr gleichen Theilen Stärke und Zellſtoff zuſammengeſetzt zu betrachten iſt. Zu induſtriellen Zwecken wird es aber ſehr häufig die werthvollere Kartoffelſtärke erſetzen können. So würde der Papierfabrikant das Kartoffelmehl mit Vortheil, da es mit den Lumpen in gleichem Werthe ſteht, als billiges Bindemittel benützen können, der Farbenfabrikant würde damit die theure Stärke bei der Anfertigung von Waſchblau und Berlinerblau ꝛc. erſetzen. Auch würde es ein ſehr paſſendes Material zur Anfertigung von Xyloidin, zu Exploſionsſtärke ꝛc. abgeben.

Dieſes damals von mir öfters ausgeführte Verfahren kam mir wieder in Erinnerung, als ich vor einiger Zeit in einem techniſchen Journale die Bekanntmachung eines Schweizers las, der aus weißen Rüben eine hornartige Subſtanz hergeſtellt haben wollte, die zur Fabrication von Kämmen und dergleichen geeignet wäre. Dieſe neuen vegetabiliſchen Hornartikel ſollen ſich aber erſt des Tageslichts der Welt in der nächſten Pariſer Induſtrie-Ausſtellung erfreuen. Hierdurch angeregt, verſuchte ich mit verſchiedenen Agentien auf erwähnte Vegetabilien einzuwirken. Die Reſultate davon theile ich in Nachſtehendem mit:

Nimmt man geſunde, geſchälte, ganze Kartoffeln und macerirt ſie 24 — 36 Stunden, je nach der Größe derſelben, mit einem, 8 Procent Schwefelſäure haltenden Waſſer, entfernt die Säure und wäſcht ſie öfters (durch ſechsſtündiges Einhängen in erneuertes Waſſer) und zwar ſo oft, bis angefeuchtetes Lackmuspapier in der Mitte einer durchgeſchnittenen Kartoffel nicht mehr geröthet wird, ſo bemerkt man, daß eine Desorganiſation vorgegangen iſt, die Kartoffeln ſind weißer und weicher geworden. In Löſchpapier eingewickelt, oder unter trockenem Sand oder gebranntem Gyps bei mäßiger Wärme getrocknet, ſchwinden dieſelben wenigſtens zur Hälfte ihres urſprünglichen Volumens und bilden eine, dem Meerſchaum in vielen Eigenſchaften gleichende, weiße Subſtanz. Dennoch zeigen ſich zuweilen durch ungleiches Zuſammenziehen trotz des ſorgfältigſten Auswaſchens und Trocknens Höhlungen in den Kartoffeln, die das Präparat für Schnitzarbeiten untauglich machen. Allein dieſer Unannehmlichkeit entgeht man, wenn man die ſo präparirten Kartoffeln zwiſchen ſtarken Gypsplatten, welche die Feuchtigkeit leicht aufnehmen, und die man zur ſchnellen Abgabe derſelben noch mit Gewicht beſchwert, trocknet. Werden dieſe Gypsplatten täglich durch neue erſetzt, ſo geht das Trocknen ſehr raſch von ſtatten. Da dieſe Maſſe vegetabiliſchen Urſprungs und dichter als Meerſchaum iſt, daher von geſchmolzenem Wachs nicht durchdrungen wird, ſo muß ſie wohl auf die Benützung von Rauchapparaten verzichten. Dagegen läßt ſich dieſer vegetabiliſche Meerſchaum eben ſo ſchön zu

Schnitzereien verarbeiten, als der ächte, und zeichnet sich noch besonders durch seine große Verwandtschaft zu Farben, die er jedoch nur auf seiner Oberfläche, wegen der erwähnten Dichtigkeit, im reinsten Glanze annimmt, aus.

Wendet man statt der Schwefelsäure ein 3 Proc. Aetznatron haltendes Wasser an, so werden die damit macerirten Kartoffeln härter, quellen auf, und geben nach sorgfältigem Auswaschen und Trocknen eine zwar mehr elastische, aber schmutzig weiße Masse. Wird dagegen der Aetznatrongehalt bis auf 19 Proc. verstärkt, und werden die vorher 24 Stunden hindurch damit macerirten Kartoffeln darin gekocht, so gehen Stärke und Zellstoff in ein, im Wasser unlösliches hartes Gummi über, welches nach gehörigem Auswaschen und Trocknen mit dem Ansehen des Horns viel Aehnlichkeit hat, und sich ganz wie Horn beim Verarbeiten verhält. Dabei hat sich eine kleine Menge Gummi in der Lauge aufgelöst und diese dunkelbraun gefärbt. Das Auswaschen der Kartoffelstärke muß auch hier eben so sorgfältig, wie bei dem Schwefelsäure haltenden Wasser beobachtet, zur Prüfung auf Aetznatronspuren aber, statt des Lackmuspapiers, das gelbe Curcumapapier, welches sich bei Gegenwart von Natron braun färben würde, in Anwendung gebracht werden.

Werden weiße Rüben in gleicher Weise mit schwefelsäurehaltigem Wasser, wie die Kartoffeln behandelt, so ist die Einwirkung des Säurebades noch energischer, sie werden sehr weich und locker. Sollen dem Hirschhorne ganz gleiche Formen daraus erzielt werden, so bohre man nach dem Schälen derselben mittelst eines $^1/_4$ oder $^1/_2$ Zoll starken Bohrers ein Loch durch die Mitte des dünnen, conischen Endes der Rüben, lasse aber das untere, stärkere Ende 1 Zoll lang unversehrt. Letzteres ist zur Bildung der Krone unerläßlich. Dreht man die so weit durchbohrte Rübe mit Vorsicht, nachdem sie das Schwefelsäurebad passirt hat und gut ausgewaschen ist, auf einen vorher in heißes Unschlitt getauchten cylindrischen Stock und hängt sie so zum Austrocknen in der Nähe eines geheizten Ofens auf, so hat die Rübe nach 4 — 5 Tagen die täuschend ähnliche Form eines Hirschhorngriffes angenommen. Man entfernt nun den Stock, füllt die hohle, aber feste Form, damit sie auch im Gebrauch dem Wasser widersteht und dem natürlichen Hirschhorn gleiche Schwere erhält, mit Oelkitt bis zur Hälfte aus und drückt schließlich denselben durch Hineinschieben eines aus hartem Holz gefertigten und in die Oeffnung genau passenden Cylinders in alle Horngebilde. Dieser Hohlcylinder dient dann zum Befestigen des Ringes und der Klinge. Da die Farbe des so hergestellten Hirschhornes gegen die des natürlichen etwas zu hell ist und des Glanzes entbehrt, so überzieht man dasselbe

mit braunem Pariſer Polirlack, den man mit den nöthigen Mengen ungebrannter Terra de Siena und Caßlerbraun vermiſcht hat.

Schneidet man die Rübe zu einem Cylinder, durchbohrt dieſen dann zweimal, zuerſt mit einem halbzölligen, dann mit einem einzölligen Apfelſtecher, ſo erhält man zwei hohle Cylinder, die man über der Oeffnung entſprechenden Holzcylindern trocknet. Man erhält ſo nach dem Durchſchneiden hirſchhornartige Furnüre, 4 — 6 Zoll im Quadrat, die nach dem Anfeuchten mit verdünntem Glycerinwaſſer ſo biegſam wie Leder werden, nnd zum Ueberziehen der verſchiedenſten Gegenſtände ſich eignen, auch jede Farbe leicht annehmen. Furnüre von filzigem Anſehen erhält man durch Preſſen der präparirten Rüben zwiſchen Glasplatten. Schneidet man dabei die Rüben in dünne Scheiben und legt dieſe neben- und übereinander in entgegengeſetzter Richtung auf die untere, vorher mit farbigem Deſſinpapier bedeckte Gypsplatte, überdeckt die Scheiben, damit ſie an der oberen Gypsplatte nicht haften bleiben, mit Fließpapier und preßt, ſo erhält man beliebig große und mit farbiger Zeichnung verſehene Furnüre.

Hat man ſtatt weißer Rüben gelbe Rüben angewandt, ſo erzielt man dem Hirſchhorne ähnliche Formen von korallenrother Farbe, die zu Meſſerſtielen, Regenſchirm-, Stock- und Peitſchengriffen vortreffliche Benutzung finden. Ich habe dieſer Subſtanz wegen ihrer korallenrothen Farbe den Namen Korallenzellſtoff, Coralllignin gegeben. Auch echt rothe Furnüre zum Ueberziehen von Doſen ꝛc. laſſen ſich auf gleiche Weiſe, wie bei den weißen Rüben daraus erzeugen. (Fürther Gewerbezeitung, 1866 S. 86.)

LXIV.

Ueber das Vorkommen von Propionſäure und Butterſäure in den Producten der trockenen Deſtillation des Holzes; von Dr. Thomas Anderſon, Profeſſor der Chemie an der Univerſität Glasgow.

Aus der Chemical News vol. XIV p. 257; November 1866.

Bei der Fabrication von eſſigſaurem Natron aus rohem Holzeſſig bleibt eine Mutterlauge zurück, welche, ſelbſt wenn ſie ſtark concentrirt wird, keine weiteren Kryſtalle jenes Salzes abſetzt, obgleich ſich auf Zuſatz von Schwefelſäure erkennen läßt, daß ſie noch eine Menge Eſſig-

säure von einem eigenthümlichen Geruche enthält, welcher mich zu der Vermuthung der Gegenwart eines der Homologen dieser Säure führte.

Um mich zu überzeugen, ob dieß wirklich der Fall ist, übersättigte ich eine bedeutende Menge der erwähnten Mutterlauge mit Schwefelsäure und stellte sie zum Krystallisiren hin. Nachdem die ausgeschiedenen Krystalle von schwefelsaurem Natron entfernt waren, wurde die zurückbleibende Flüssigkeit im Sandbade der Destillation mit der Vorsicht unterworfen, daß diese sofort unterbrochen ward, sobald die geringste Spur Schwefelsäure überzugehen begann. Das Destillat wurde mit kohlensaurem Natron gesättigt und gab beim Krystallisiren eine reichliche Menge von essigsaurem Natron. Nach Entfernung desselben wurde die Mutterlauge wiederum concentrirt, und dieß ward so lange wiederholt, als essigsaures Natron herauskrystallisirte. Zuletzt blieb eine dicke, ölige Flüssigkeit zurück, welche mit einem großen Ueberschusse von concentrirter Schwefelsäure versetzt ward, worauf sich zwei Flüssigkeitsschichten bildeten, deren obere decantirt und der Destillation unterworfen wurde.

Der größere Theil dieser Flüssigkeit ging zwischen 117° u. 120° C. über und bestand offenbar aus reiner Essigsäure; nachdem sie aber vollständig überdestillirt war, stieg das Thermometer und es wurden kleine Fractionen gesammelt, bis die Temperatur von 200° erreicht war, bei der nur noch eine geringe Menge Flüssigkeit in der Retorte zurückblieb.

Die zwischen 138° und 143° übergehende Fraction wurde in Silbersalz verwandelt, welches, wie die Analyse nachwies, einen Silbergehalt zwischen dem des Essigsäuresalzes und dem des Propionsäuresalzes hatte. Die nächste Fraction, deren Siedepunkt zwischen 143° und 148° lag, wurde in einer kleinen Röhrenretorte rectificirt und nachdem der letzte Antheil des Destillates in Natronsalz verwandelt worden, ward dasselbe fractionsweise in drei Antheilen mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt. Der letzte dieser Antheile enthielt 59,80 Proc. Silber, während der Silbergehalt des propionsauren Silberoxyds nach der Berechnung 59,66 Proc. beträgt.

Die zwischen 158° und 163° C. übergegangene Fraction gab bei gleicher Behandlung ein Silbersalz mit 55,10 Proc. Silber; es war buttersaures Silberoxyd, dessen theoretischer Silbergehalt = 55,30 ist. Die bei dieser Temperatur aufgefangene Säure zeigte alle Charaktere der Buttersäure; sie schwamm auf einer geringen Wassermenge, löste sich aber in einer größeren Quantität und ihr Geruch war ganz charakteristisch.

Die bei noch höherer Temperatur übergegangene Säure zeigte den Geruch und die übrigen Eigenschaften der Valeriansäure; allein da

ihre Menge sehr gering und da sie überdieß mit etwas Schwefelsäure verunreinigt war, so versuchte ich nicht, sie an Silber zu binden.

Es ist mir nicht bekannt, ob diese Säuren im rohen Holzessig bisher schon beobachtet worden sind. Ihre Gegenwart in demselben ist nicht ohne Interesse und gibt einen neuen Beweis von dem häufigen Vorkommen homologer Verbindungen in den Producten der trockenen Destillation.

LXV.

Ueber den Entzündungspunkt des Petroleums; von Dr. John Attfield, Director des Laboratoriums der pharmaceutischen Gesellschaft von Großbritannien.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 257; November 1866.

Rohes Petroleum gibt bei gewöhnlicher Temperatur in der Regel so viel Dampf an die es umgebende Luft ab, daß in einem eingeschlossenen Raume, z. B. in einer nur zum Theil gefüllten Lampe oder Flasche, oder in einem dergleichen Fasse, ein explosives Gasgemisch entsteht. Schon deßhalb, abgesehen von den anderen Gründen, wird rohes Petroleum stets raffinirt, bevor es in den Handel kommt. Zu diesem Zwecke wird es der Destillation unterworfen, und der dabei in Dampfform zuerst übergehende Antheil wird für sich aufgefangen (man benutzt ihn unter der Benennung Petroleum-Spiritus als Ersatzmittel für Terpenthinöl); der dann übergehende, weit größere Antheil ist das raffinirte Petroleum, welches unter verschiedenen Bezeichnungen in ausgedehntem Maaße als Brennöl verkauft wird. Der Rückstand ist Schweröl und wird als Schmiermaterial für Maschinen benutzt.

Da das Petroleum keine bestimmte chemische Verbindung, sondern ein in seiner Zusammensetzung schwankendes Gemisch von mehreren Kohlenwasserstoffen ist, somit eine constante chemische oder physikalische Eigenschaft, auf welche sich eine leicht ausführbare Methode zur Bestimmung seines Entzündungspunktes gründen ließe, nicht besitzt, so bleibt jede zu diesem Zwecke gewählte Methode mehr oder weniger willkürlich, empirisch, conventionell.

Das auf bloßes Anzünden des auf seinen Entzündungspunkt zu prüfenden Oeles begründete Verfahren ist im Principe ganz einfach; doch sind bei der Ausführung desselben verschiedene Punkte zu beobachten.

Zunächst darf der Versuch nicht etwa in offenen Gefäßen, auf Tellern, Untertassen, in Abdampfschalen 2c. angestellt werden; denn selbst wenn das Experiment stets auf gleiche Weise und unter constanten Umständen ausgeführt werden könnte — was indessen begreiflicherweise unmöglich ist, so würde wegen der Schnelligkeit, womit von der Oberfläche der Flüssigkeit Dampf entweicht, das Ablesen des Thermometers während des Versuches keine richtige Angabe der Temperatur liefern, bei welcher das Petroleum in einer Lampe oder in einem geschlossenen oder theilweise geschlossenen Gefäße brennbare Dämpfe an das umgebende Medium abgiebt. Ebenso wenig darf man das Petroleum in einer gewöhnlichen Flasche erhitzen, da eine solche zu leicht zerspringt. Nimmt man aber anstatt der Flasche eine kurze weite Röhre von dünnem Glase, welche man ungefährdet erhitzen kann — also ein ziemlich weites, gewöhnliches Probirgläschen — so kann man bei steter Anwendung gleicher Mengen der zu probirenden Petroleumsorten die Flüssigkeit ganz dreist umrühren und umschütteln, und wenn man dann den Dampf stets in gleicher Entfernung von der Oberfläche der Flüssigkeit anzündet, so kann man auch genaue Resultate erwarten. Verwendet man dazu dasselbe Gläschen, welches zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Oels mittelst des Hydrometers dient, und benutzt man ein auf der Glasröhre getheiltes nicht eingefaßtes Thermometer, welches etwas länger seyn muß als das Probirgläschen, als Rührstab, so hat man einen compendiösen und billigen Apparat. Das Probirgläschen muß in der Mitte seiner Länge mit einer Marke versehen seyn, welche die Volum- oder Gewichtsmenge des zu prüfenden Petroleums angibt. Die Probirflamme muß ungefähr bis auf einen halben Zoll Entfernung von der Oberfläche des Oeles eingeführt werden.

Die 6 bis $6\frac{1}{2}$ Zoll lange und $1\frac{1}{8}$ Zoll weite Probirröhre füllt man zur Hälfte (bis an die Marke) mit dem Oele und rührt letzteres mit dem Thermometer wohl um, schüttelt es auch, so daß der obere Theil des Probirglases von der Flüssigkeit gehörig benetzt wird, und notirt die Temperatur. Dann führt man eine Flamme (die Flamme eines dünnen Holzsplitters, oder, was besser ist, eine kleine 1 Viertel- bis 1 Achtelzoll lange Gasflamme) in das offene Ende des Rohres bis auf einen halben Zoll Entfernung von der Oberfläche des Oeles ein, zieht dieselbe wieder rasch zurück, und untersucht, ob zwischen der Probeflamme und der Oberfläche des Oeles eine dünne blaue Flamme sich zeigt. Ist dieß nicht der Fall, so erwärme man die Röhre etwas, indem man ihren Boden langsam durch die Flamme einer Weingeistlampe oder irgend eine andere Flamme zieht, oder indem man den unteren Theil

des Probirglases in heißes Wasser taucht, dabei das Oel fortwährend mit dem Thermometer umrührt, öfters die Temperatur notirt und nach je einer oder zwei Minuten immer wieder die Probirflamme in das Probirglas einführt. Die Temperatur, bei welcher die dünne blaue Flamme zuerst erscheint, ist der Entzündungspunkt des Petroleums, d. h. derjenige Temperaturgrad, bei welchem es entzündliche Dämpfe abgibt. Zur Correction dieses Resultates läßt man die Probirröhre allmählich erkalten und führt, wie vorher, die Probirflamme wiederholt ein. Der niedrigste Temperaturgrad, bei welchem der Dampf noch Feuer fängt, ist der wahre Entzündungspunkt des Oeles.

LXVI.

Das Petroleum als Schmiermaterial für Maschinen; von Adolph Ott, Techniker in New-York.

Es erscheinen seit kurzer Zeit Schmieröle auf hiesigem Markte, welche sowohl ihrer Billigkeit wegen (ihr Preis ist von $1^1/_4$ bis zu $1^3/_4$ Dollars in Papier per Gallon), als wegen ihrer Güte gegenwärtig sehr gesucht sind. In ihrem specifischen Gewichte schwanken sie von 0,869—0,890; sie sind im durchfallenden Lichte durchsichtig und von verschiedener Farbe, welche bei der theuersten Sorte die des Kerosins und bei den billigeren röthlich und röthlichbraun ist. Jedoch zeigen sie alle die dem Steinöl eigenthümliche bläuliche Fluorescenz. Es sind diese Oele auch weiter nichts wie filtrirtes, rohes Petroleum, dessen flüchtigere Bestandtheile bei dem Siedepunkte des Wassers abgedampft wurden, und welches theilweise mit einem geringen Procentsatz pflanzlicher oder thierischer Oele gemischt ist. Da ich Gelegenheit hatte, die Eigenthümlichkeit dieser Oele durch längere Zeit hindurch kennen zu lernen, so will ich, was praktisch wichtig ist, hier anführen, hoffend, daß dadurch in Europa Versuche zu ihrer Anwendung hervorgerufen werden.

1) Sie gefrieren bei keiner hier zu Lande beobachteten Temperatur;
2) sie greifen die Maschinentheile nicht an, wie dieß die animalischen und vegetabilischen Oele thun, weil sie keine fetten Säuren enthalten;
3) sie trocknen niemals ein, sondern bleiben stets flüssig;
4) sie sind, da sie nicht naphtalinhaltig sind, den Augen nicht nachtheilig, wie es die aus dem Steinkohlentheer destillirten Paraffinöle sind;

5) wenn wollene oder baumwollene Lappen mit ihnen getränkt sind, so fangen diese unter keinerlei Umständen freiwillig Feuer, wie dieses zuweilen und nicht selten der Fall ist, wenn Lappen mit pflanzlichen oder thierischen Oelen imprägnirt sind und in Haufen liegen;
6) sie enthalten keine erdigen Beimengungen wie das rohe Petroleum, welches hier und da als Schmiermaterial verwendet wird;
7) sie sind gleich anwendbar sowohl für die feinsten, wie für die gröbsten Maschinen, und für jede Schnelligkeit der Bewegung.

Die Filtration des Petroleums geschieht durch Knochenkohle, zum Theil in einfachen, mit durchlöchertem Boden versehenen Cylindern von Eisenblech, zum Theil jedoch in sehr sinnreich construirten Apparaten und dann in aufwärtsgehender Richtung. Apparate letzterer Art sind die von Vanderweyde und Gengembre-Hubert. Je länger das Petroleum mit der Kohle in Berührung bleibt, desto heller wird es. Diese wird, sobald sie das Oel nicht mehr klar durchläßt, durch frische ersetzt, vollends abtropfen gelassen und dann ausgebrannt. Man verwendet hauptsächlich die schweren Oele aus Westvirginien zur Filtration.

LXVII.

Rasche und billige Herstellung von Wandtafeln für technische und gewerbliche Unterrichtsanstalten.

Mit einer Abbildung.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß Wandtafeln für einige Zweige des technischen Unterrichtes wünschenswerth, ja nothwendig erscheinen.

Besonders erfordert der Unterricht in der mechanischen Technologie dieses Hülfsmittel in ausgedehntem Maaße. Der Lehrer, welcher nur einiger Vollständigkeit im Vortrage der Werkzeug- und Arbeitsmaschinen sich befleißigt, ist geradezu angewiesen Wandtafeln herbeizuschaffen. Da ich mich in dieser Lage befand, so suchte ich eine Methode aufzufinden, welche mit möglichster Deutlichkeit auf größere Entfernung, eine leichte und billige Herstellung vereinigt. Mehrfache, zum Theil ganz mißglückte Versuche, führten endlich zu folgendem einfachen und zweckentsprechenden Verfahren.

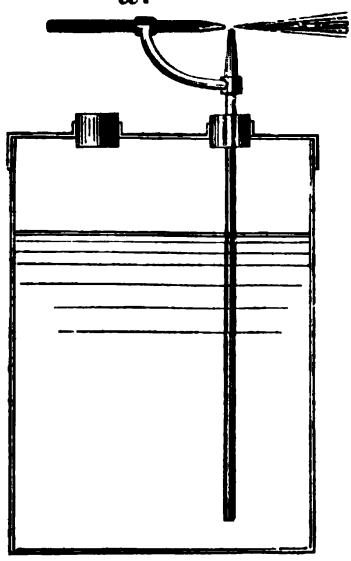
Ganz ordinäres Zeichen- oder sehr gutes Packpapier (in Rollen) wird mittelst Spannnägeln oder Leisten am Reißbrete befestigt (ich be-

diene mich abwechselnd zweier Reißbreter von 7 Fuß Länge und 4½ Fuß Breite). Das aufgespannte Papier wird mit einer schwarzen Leimfarbe bestrichen, welche aus Kienruß, etwas Bimssteinpulver und Leimwasser besteht. Die Farbe soll syrupdick seyn, und nur hinreichend Leim enthalten um nicht abzufärben, aber nicht soviel daß sie gläuzend wird. Das Bimssteinpulver ertheilt der Zeichenfläche eine etwas rauhe Oberfläche. Durch zweimaligen Anstrich erhält man dieselbe gehörig schwarz.

Die herzustellende Zeichnung wird nun in ihren Hauptcontouren mit einem gewöhnlichen weißen Bleistift oder mit einem Alabasterstift entworfen und können fehlerhafte Striche leicht weggewischt werden. Ist der Entwurf vollendet, so wird zur Ausführung aus freier Hand mittelst gewöhnlicher Kreide geschritten, in ganz derselben Weise wie Zeichnungen an die bekannten schwarzen Holztafeln gemacht werden.

Nach Vollendung der Zeichnung wird der anhängende Kreidestaub weggeblasen und die Zeichnung fixirt. Die Fixirung, der eigentliche Kern dieses Verfahrens, erfolgt dadurch, daß die Zeichenfläche mit einem Staube von Wasser oder sehr dünner Leimlösung so weit bespritzt wird, daß alle Kreidestriche feucht geworden sind.

a.



Hierzu bediene ich mich der bekannten Parfüm-Spritze (des Injectors im Kleinen), welche der Bequemlichkeit halber, wie vorstehende Figur zeigt, in dem Deckel eines Gefäßes auf bekannte Weise befestigt ist.

Will man sich das Blasen erleichtern, so kann das Röhrchen a mittelst Kautschukschlauch mit einem Blasebalge in Verbindung gebracht werden. Aber auch ohne dieses Hülfsmittel ist eine Zeichnung von circa 30 Quadratfuß Fläche in kaum 15 Minuten genügend befeuchtet und nach dem Trocknen fixirt.

Nach dieser Methode ließ ich Arbeitsmaschinen zeichnen und obwohl die meisten der ausgeführten Zeichnungen complicirte Maschinen (großentheils Spinnereimaschinen) darstellten, konnte doch ein Zeichner in $2^1/_2$ Monaten über 300 Quadratfuß liefern. Ueberdieß gewährt diese Darstellungsweise den Vortheil, nothwendige Correcturen oder Ergänzungen nachträglich, ja selbst während des Vortrages leicht vornehmen zu können, und sie verdient als erprobt empfohlen zu werden.

Friedrich Kick,
ö. Professor der Technologie am Polytechnicum in Prag.

Prag, den 12. Januar 1867.

Miscellen.

Ueber eine sich selbst regulirende Uhr, von G. Horstmann.

Zu den vielfachen Einwirkungen, welche den geregelten Gang einer Uhr stören (wobei der Verfasser vermuthlich die größeren, dann Thurmuhren u. dgl. wohl hauptsächlich in's Auge faßt), mag insbesondere die Unregelmäßigkeit des Aufziehens derselben, sowie namentlich die Beschaffenheit der umgebenden Atmosphäre gehören. Durch sein neues System will Horstmann diese und viele andere Uebelstände beseitigen. Aus der kurzen und unklaren Beschreibung, welche der Verfasser in unserer Quelle gibt, läßt sich vor Allem bloß entnehmen, daß bei seiner Anordnung das ganze Uhrwerk in einem luftdichten Kasten eingeschlossen ist[73], aus welchem, durch eine Stopfbüchse gehend, die Regulirungsschraube für das Pendel vorsteht, um die Pendellinse oder die Pendelstange reguliren zu können, ohne daß der Uhrkasten geöffnet wird. Es sey übrigens zweckmäßig, in dem Kasten die Luft zu verdünnen, da hierdurch dem ungleichen Gange des Pendels vorgebeugt werde. — Zum Selbstreguliren wendet er bei seinem Principe leicht verdunstbare Flüssigkeiten, wie Naphta u. dgl. an, deren Ausdehnung und Zusammenziehung mit dem Wechsel der Temperatur der Atmosphäre merklich sich ändert. Auf dem Uhrkasten wird in passender Weise ein mit der Flüssigkeit angefülltes Gefäß angebracht, das den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt ist; dieses Gefäß wird mittelst einer engen Röhre mit einem innerhalb des Uhrkastens befindlichen Cylinder in Verbindung gesetzt, der noch zum Theile mit derselben Flüssig-

[73] Unseres Wissens hat der bekannte Mechaniker und Uhrmacher Mannhardt in München schon vor vielen Jahren den Vorschlag gemacht, das Uhrwerk bei Thurmuhren vom Zeiger- und Schlagwerk zu trennen, und dasselbe in einem — wenn auch nicht vollkommen luftdichten — Kasten an einem gegen äußere Einwirkungen geschützten Platze des Kirchenraumes isolirt aufzustellen.

keit angefüllt ist, in welchem aber an seinem Ende ein Kolben, gegen den die Flüssigkeit wirkt, noch so weit selbstthätig sich hin und her verschieben kann, als die Schwankungen der Temperatur im Laufe des Jahres dieß erforderlich machen. Die Kolbenstange ist mittelst einer aus durchlöcherten Uhrfedern angefertigten, gegliederten endlosen Kette mit dem Aufzugsapparate, der selbst vom Uhrwerke unabhängig ist, in Verbindung gebracht; durch diese Anordnung soll das Werk beständig mit einer constanten Kraft in Gang versetzt werden. Da die Uhr stets in dem Kasten eingeschlossen verbleiben muß, ohne diesen zu öffnen, so geschieht die Einwirkung auf das Uhrwerk mittelst eines Getriebes, dessen Welle lang genug ist und, durch eine Stopfbüchse gehend, nach Außen führt. — Der Verfasser bemerkt am Schlusse seiner (etwas verworrenen) Notiz, daß er ohne Abbildung auf das Detail seiner Einrichtung zum Selbstreguliren (self-winding) der Uhren nicht näher eingehen könne; aus der von ihm gegebenen Erörterung aber läßt sich unmöglich erkennen, welchen Erfolg die von ihm getroffene Anordnung haben soll. Die Construction eines Perpetuum mobile dürfte nach dem Eingange zu seiner Mittheilung in seiner Absicht nicht liegen, und aus diesem Grunde wäre es allerdings von Nutzen, wenn der Verfasser über die von ihm ausgeführten Constructionen einige nähere Anhaltspunkte liefern würde. (Nach dem Horological Journal aus dem Mechanics' Magazine, October 1866, S. 209.)

Aufziehen der Uhren.

Unter diesem Titel bringt F. Moigno (les Mondes, t. XII p. 544, December 1866) eine Anzeige über die von Robert Houdin und Sohn in Paris erfundenen Verbesserungen an Salonuhren u. dgl. Unter den Vortheilen, welche er von dem neuen Systeme aufzählt, mag hervorgehoben werden, daß das Aufziehen ohne Schlüssel geschieht, daß also dieser überhaupt überflüssig wird, daß Zeiger und Schlagwerk gleichzeitig durch dasselbe Mittel aufgezogen werden, daß Letzteres geschieht, ohne daß der Uhrkasten oder der Deckel der Uhr geöffnet zu werden braucht, und daß durch die alleinige Einwirkung der Fingerspitzen auf kleine Organe das Einstellen der Zeiger und das Corrigiren der Uhr vorgenommen werden kann; die kleinen Organe ersetzen dabei auch ganz und gar die Schlüssel. Trotz dieser Verbesserungen sind die Preise der Uhren nicht höher, sie gehen einen Monat lang, ohne aufgezogen zu werden, und es lasse sich erwarten, daß bei der automatischen Uebereinstimmung des Gehwerkes und Schlagwerkes ein Richten solcher Uhren selten nothwendig werde.

Ueber die Verwendung von Drahtstiften bei Herstellung des Deckenverputzes.

In Folge eines hierauf bezüglichen Verbotes wurden im ganzen Königreiche Bayern amtliche Erhebungen gepflogen, deren Resultat war, daß ein Abtrennen der Weißdecken sammt Latten durch Abbrechen der Köpfe an den Drahtstiften oder durch Herausziehen letzterer aus den Balken nicht stattgefunden hat.

Es werden in den betreffenden Berichten nur zwei solche Fälle erwähnt, bei deren einem die im Verhältniß zur Stärke der Aufleistungen zu kurzen Drahtstiften nicht tief genug in das Balkenholz eingedrungen waren, bei dem anderen das morsche, rissige Holz der alten Balken den gehörig langen Drahtstiften keinen Halt gewähren konnte.

Dagegen kamen mehrere Fälle theilweisen Abtrennens des Verputzes vor, und zwar theils durch Erschütterungen bei verhältnißmäßig zu großer Entfernung der Balken, theils in Folge Einwirkung von Nässe, theils durch Gefrieren noch nicht vollkommen ausgetrockneter Weißdecken.

Durchgängig wird sich in diesen Berichten dahin ausgesprochen, daß die Drahtstiften bei entsprechender Form, Stärke und Länge, sowie richtiger Anwendung dieselbe Tragkraft bieten, wie gleich starke und lange Schmiednägel, daß sich sogar erstere wegen ihrer cylindrischen Form schwerer als letztere aus dem Holze ziehen lassen und dasselbe weniger zersprengen.

Versuche mit aufgerauhten 0,25′ langen und 0,19′ tief in das Holz eingetriebenen Drahtstiften ergaben, daß dieselben erst bei einer Last von 180 Pfund herausgezogen werden konnten, während ein solcher Drahtstift gewöhnlich nur 6 Pfund Last zu tragen hat.

In Betracht dieser Verhältnisse, sowie des bedeutend geringeren Preises der Drahtstiften gegenüber der Schmiednägel besteht kein Grund dafür, die bereits seit mehr als 30 Jahren geübte Anwendung ersterer bei Weißdecken für Staats-, Gemeinde- und Stiftungsgebäude zu verbieten.

Jedoch wurden auf Grund der in den Berichten obengenannter k. Stellen und Behörden aufgeführten Erfahrungen bei Anwendung der Drahtstiften zu Weißdecken, im Interesse der Sicherheit folgende Maßregeln empfohlen:

1) Bei Neubauten ist überhaupt die Aufleistung an der unteren Seite der Balken ganz zu unterlassen, vielmehr diese Seite als Bundseite zu behandeln und genau waagrecht in Flucht zu legen. Allenfalls nöthige Ausgleichung ungleich starker Balken soll durch Auffütterung auf der oberen Seite geschehen.

2) Die Stärke der Latten richtet sich nach der Entfernung der Balken untereinander, wobei ihr Querschnitt eine nach oben sich verjüngende Form haben muß. Mit dem Stoße derselben soll auf den verschiedenen Balken gewechselt und die untere Seite der Latten gehörig aufgerauht werden. Ihre Entfernung von einander ist zu 0,05′ anzunehmen.

3) Schalbreter sind so oft zu kloben oder zu spalten, daß alle 3 bis 4 Zoll eine Fuge entsteht und soll zu diesen wie zu den Latten trockenes Holz genommen werden.

4) Die Länge der Drahtstiften hat sich nach der Dicke der anzunagelnden Latten, Breter oder Aufleistungen (wenn letztere, wie bei Herstellung von Decken an bestehenden alten Gebälken nicht vermieden werden können), der Art zu richten, daß sie wenigstens dreimal so groß ist, als jene Dicke beträgt.

Wo die Decken Erschütterungen ausgesetzt sind, oder schwere Ornamente in Gyps zu tragen haben, darf diese Länge selbst noch größer werden. Auch soll die Stärke der Stifte in einem gewissen Verhältnisse zu ihrer Länge stehen, z. B. bei 0,3′ Länge 0,01′ betragen.

Ihr Kopf darf nicht platt aufsitzen, sondern muß nach unten einen conischen Ansatz haben und oben wenigstens dreimal so breit als die Stärke des Stiftes, überdieß letzterer von der Spitze weg auf die Hälfte seiner Länge aufgerauht seyn.

5) Um dieselben durch Oxydation möglichst rauh zu machen, sollen sie vor ihrer Verwendung einige Stunden lang in Essig gelegt werden. Das Einschlagen hat mehr gegen die Kanten der Balken als in der Mitte dieser stattzufinden, weil hier öfters Windrisse vorkommen; dasselbe hat überdieß in abwechselnd schiefer Richtung zu geschehen. Wo durch Localverhältnisse größere Tragkraft gefordert wird, oder die Balken weiter als gewöhnlich auseinander liegen, sollen statt nur eines Drahtstiftes der Latte auf jedem Balken deren zwei gegeben werden.

6) Auch wird fleißiges Herunterziehen des Mörtelstrohes durch die Zwischenräume der Latten empfohlen, während zu starke Auftragung des Mörtels vermieden werden soll. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 709.)

Ueber die Einwirkung des Kupfers auf Stangenschwefel auf nassem Wege; von Franz Stolba.

Bei Gelegenheit einer Versuchsreihe über die Einwirkung der Schwefelsäure auf verschiedene Stoffe bei Gegenwart von Kupfer habe ich folgende Beobachtung gemacht. Wenn man fein zertheiltes Kupfer mit verdünnter Schwefelsäure von etwa 25 Proc. Hydrat erhitzt, so überzieht sich der zugesetzte Stangenschwefel, sobald die Flüssigkeit zu kochen beginnt und die Kupfertheilchen in die Höhe gerissen werden mit einer dunkeln Rinde von Schwefelkupfer. Diese ist zuweilen braun, gewöhnlich jedoch prachtvoll indigfarben, meist desto schöner, je länger die Einwirkung stattfand. Kocht man indeß zu lange, so steigt der Siedepunkt bis zum Schmelzpunkte des Schwefels und der Schwefelkuchen wird mit einer stärkeren jedoch minder schönen Rinde überzogen. Statt der verdünnten Schwefelsäure kann man auch, jedoch mit minder günstigem Erfolge, Wasser und Salzlösungen anwenden.

Nimmt man statt des feinzertheilten Metalls, galvanisch gefälltes oder überhaupt solches, welches beim Kochen durch Aneinanderreiben leicht Kupferpartikelchen ablöst, so ist der Erfolg derselbe, nur bedarf er einer längeren Zeit. Ganz dichtes Kupfer, z. B. Stückchen von Münzen, wirkt jedoch auch beim Kochen nur unbedeutend ein — nur an den Stellen, wo das Metall den Stangenschwefel berührt, zeigen sich kleine Flecken; kann der Schwefel jedoch schmelzen, so überzieht er sich dort, wo er auf dem blanken Metall aufruht, mit einer blauen Rinde.

Man erreicht denselben Zweck auch in der Kälte, freilich erst in einigen Tagen, wenn man die Oberfläche des Stangenschwefels, den man in Wasser oder besser in verdünnte Schwefelsäure taucht, mit fein zertheiltem Kupfer dadurch in Berührung bringt, daß man das Gefäß von Zeit zu Zeit schüttelt; die so erhaltene Rinde zeichnet sich durch eine besonders schön indigblaue Farbe aus.

Läßt man den Stangenschwefel auf compactem Kupfer liegen, so überzieht sich bloß die Stelle, wo der Schwefel auf dem Metalle aufruht, mit blauen Flecken. Stangenschwefel kann mit Kupfersalzen gekocht werden, ohne sich zu verändern, es muß zum Eintritte dieser Erscheinung metallisches Kupfer zugegen seyn, wodurch sich auch der günstige Einfluß der Schwefelsäure, die das Metall blank erhält, erklärt. Ob die an dem Schwefel so fest haftende Rinde Einfach- oder Halbschwefelkupfer, oder ein Gemenge beider ist, konnte ich durch den Versuch nicht entscheiden, ich halte jedoch die schöne blaue Masse für Einfach-Schwefelkupfer. Kleine Figuren auf eine entsprechende Art mit einer solchen schönen blauen Rinde überzogen, nehmen sich sehr nett aus.

Das zu diesen Versuchen nothwendige feinzertheilte Kupfer stelle ich auf folgende Weise dar. Einer ammoniakalischen Kupferoxydauflösung wird eine genügende Menge Traubenzuckerlösung und hierauf Kalilauge zugesetzt. Das Ganze wird dann erhitzt und 10 bis 15 Min. im Kochen erhalten. Das so reducirte sehr fein zertheilte Metall wird durch Decantiren mit heißem Wasser, hierauf im Filter wohl ausgesüßt und rasch an einem heißen Orte getrocknet. Einmal trocken, oxydirt es sich nur unbedeutend, ich hatte es Monate lang auf dem Filter im Laboratorium liegen, ohne daß es sich verändert hätte; beim Reiben mit dem Fingernagel nimmt es den herrlichsten Kupferglanz an. Wurde bei der Darstellung nicht hinreichend lange erhitzt, so ist noch etwas Kupferoxydul beigemengt, welches man, wo es darauf ankommt, durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure leicht beseitigen kann. (Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XC S. 463.)

Wiedererscheinen von Schriftzügen auf Metallen nach deren Umschmelzung.

Bringt man nach einer Beobachtung von Bellani (Bibliothèque universelle, t. LII p. 216) eine Legirung von Zinn und Blei in einem kleinen Tiegel in Fluß, nimmt die Metallmasse nach dem Erkalten heraus, und schreibt auf ihre Oberfläche, welche mit den Wänden des Tiegels in Berührung war, einige Buchstaben mit gewöhnlicher Tinte, setzt die Masse dann wieder in den Tiegel und schmelzt sie abermals, so findet man nach dem Erkalten dieselben Buchstaben, welche man vor der zweiten Schmelzung darauf geschrieben hatte. Dieser Versuch läßt sich mehrmals wiederholen; man kann selbst das Metall während der Schmelzung umrühren, und findet doch immer die zuvor auf die Metallfläche geschriebenen Buchstaben wieder. Diese Erscheinung scheint davon herzurühren, daß die Oberfläche des Metalles mit einer sehr dünnen Oxydschicht überzogen ist, welche nicht an der Schmelzung des Metalles Theil nimmt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt.)

Vortheilhafte Aufbewahrung von Natrium.

Die Aufbewahrung von Natrium soll weit besser in Kohlenölen (Paraffinöl) als in eigentlichem Steinöl geschehen. In Kohlenölen behält Natrium seinen Glanz monate- und jahrelang, während es im reinsten Steinöl schon nach einigen Tagen anläuft und blind wird. Der Preisunterschied ist auch sehr bedeutend zu Gunsten des Paraffinöls.

Die Zaubercigarrenspitzen oder die Dampfphotographie.

Ein halbes Jahr ist kaum verflossen, seit Hr. Grüne in Berlin die Zauberphotographien erfand, und schon sehen wir in den Zaubercigarrenspitzen eine neue originelle Anwendung der niedlichen, photographisch wie chemisch interessanten Spielerei vor uns. Eine mit weißem Oval beklebte einfache Cigarrenspitze ist das Object dieser neuen Zauberei. Auf dem Oval erscheint beim Rauchen ein kleines photographisches Bildchen. Die Helden des jüngsten Krieges, die Schönheiten des Theaters, die Löwen der Kunst und Literatur, Könige und Fürsten werden jetzt in Dampf und Rauch sichtbar und in greifbarerer Form als bei den alten Geistercitirern.

Die Erscheinung an sich ist für den mit der Chemie Vertrauten nicht wunderbar. Es ist ja bekannt, daß eine gewöhnliche Zauberphotographie sich nicht bloß mit Natron, sondern auch mit Ammoniak u. s. w. entwickeln läßt. Sie tritt dadurch braunschwarz hervor. Nun findet sich in dem Cigarrendampf Ammoniak, daher ist auch dieser im Stande, das Bild zu entwickeln, wenn auch nicht mit der Intensität als flüssiger. Der braunschwarze Körper, der hier entsteht, ist bei Einwirkung von dampfförmigem Ammoniak Queckstlberchlorurammon ($2HgCl, NH_3$). Es gibt jedoch, wie es scheint, noch andere ihrer Zusammensetzung nach noch nicht genauer bekannte Bilder, da dieselben sich nicht alle chemisch identisch verhalten.

Die neue Erfindung ist in Frankreich, England und Oesterreich patentirt. (Berliner photographische Mittheilungen, Januar 1867, S. 260.)

Ueber die Anwendung von Glycerin zur Füllung von Gasuhren.

Glycerin erstarrt selbst bei großer Kälte nicht und dieser Umstand, verbunden mit der Eigenschaft, bei gewöhnlicher Temperatur nicht zu verdunsten, veranlaßten dessen allgemeine Einführung zur Füllung von Gasuhren an Stelle des bisher gebräuchlichen Alkohols. Selbstredend wird hierzu weder das chemisch reine, noch concentrirte Glycerin verwendet und genügt es vollständig, wenn dasselbe bei einem spec. Gewicht von 16 bis 18° Baumé kalk- und säurefrei ist. Leider hat sich indessen im Verlauf des vergangenen Jahres ein Mißstand bei Anwendung des Glycerins zur Füllung der Gasuhren gezeigt, der dessen Brauchbarkeit wesentlich beeinträchtigt. Es ergab sich nämlich, daß die mit Glycerin gefüllten Apparate nach einiger Zeit den Dienst versagten und beim Oeffnen derselben zeigte sich das innere Getriebe mehr oder minder zerfressen. Diese Erscheinung ist für den Augenblick um so räthselhafter, als es aus der allenthalben gleichmäßig auftretenden Zerstörung der Apparate, besonders aber aus directer Untersuchung hervorgeht, daß nicht etwa eine fehlerhafte Beschaffenheit oder Säuregehalt des Glycerins die Ursache derselben ist; gleichwohl ist es nicht zu leugnen, daß das Glycerin eine Rolle bei dieser Sache spielen muß, da die Zerstörung von Metalltheilen bei Anwendung von Spiritus nur selten bemerkt wurde.

Nach Fuchs bestehen die zum Theil zerstörten Maschinentheile meist aus einer messingartigen Composition und erscheinen mit einer dicken Kruste von Schwefelmetall überzogen. Da Glycerin keinen Schwefel enthält, so muß die Bildung von Schwefelmetall nothwendig durch die Einwirkung des in Folge unvollständiger Reinigung im Gase befindlichen Schwefelammoniums bewirkt werden und scheint das Glycerin hierbei nur insofern eine Rolle zu spielen, als es die Bildung einer festen Schwefelmetallschicht, wodurch der weiteren Einwirkung der Schwefelammonium-Dämpfe entgegengewirkt wird, verhindert und vermöge seiner großen Fähigkeit, Stoffe zu durchdringen, die Dichtigkeit des Schwefelmetallüberzugs beeinträchtigt und mit dem aus dem Gase aufgenommenen Schwefelammonium fortdauernd auf die Metalloberfläche wirkt. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Ueber Anfertigung schwarzer Paraffinkerzen.

Schwarze Paraffinkerzen werden zuweilen bei Trauerfesten und Begräbnissen verwendet. Sie sind folgendermaßen zu fabriciren: Man erwärmt das Paraffin fast bis

zum Kochen, thut einige Anacardiumschalen hinein und läßt dieselben einige Zeit im geschmolzenen Paraffin liegen. Dieses löst das in den Schalen enthaltene Harz auf und bekommt dadurch eine dunkelbraune Farbe, die nach Abkühlung der Masse schwarz wie Steinkohle wird. In der Regel setzt man dem Paraffin etwas Wachs zu, bevor die Kerzen geformt werden. Diese schwarzen Kerzen brennen ohne Dampf und Geruch, wenn sie einen dünnen Docht haben, was überhaupt bei Anfertigung gut brennender Paraffinkerzen nie außer Acht zu lassen ist. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 2.)

Einfache Ueberführung des Nitrobenzols in Anilin.

Fügt man zu Nitrobenzol eine salzsaure Lösung von Zinnchlorür, so tritt (nach einer Beobachtung von Kekulé) nach einigen Augenblicken eine heftige Reaction ein, und das Nitrobenzol wird unter starker Erhitzung zu Anilin reducirt.

Ueber die Fabrication fetter Oele durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff.

Im zweiten Novemberheft 1866 des polytechn. Journals (Bd. CLXXXII S. 319) spricht sich Hr. Dr. Bohl in Cöln in einem Artikel über und gegen die Oelextraction mittelst Schwefelkohlenstoff aus und gründet seine Ansichten auf Versuche im Laboratorium. Nachdem ich mich bereits seit vielen Jahren mit dieser Frage beschäftigt, habe ich zunächst die Ueberzeugung gewonnen, daß besonders in dieser Richtung die Laboratoriumversuche unmaßgeblich sind.

Meine größtentheils im größeren Maaßstabe ausgeführten Versuche führten mich auf eine Methode, die sich dann auch in drei hiernach angelegten Fabriken bewährt hat. Von diesen Fabriken hat die erste bereits vier, die anderen beiden je zwei Campagnen im regelmäßigen Betriebe durchgearbeitet. Es sind in diesen Etablissements bis jetzt circa 6000 Wispel Raps-, Rübsen-, Dotter- und Leinsamen verarbeitet worden, welche eine Production von 42—43,000 Ctr. Oel und circa 60,000 Ctr. extrahirtes Samenmehl ergeben haben, und dürfte demnach dieses Verfahren nicht mehr ein Versuch, sondern eine fertige Fabrication zu nennen seyn.[74]

Wenn Hr. Dr. Bohl zunächst behauptet, daß der Schwefelkohlenstoff sich zersetze, Schwefel abscheide, welcher sich dann im Oel löse und demselben einen hepatischen, an Schwefelbalsam erinnernden Geruch ertheile, so kommt eine derartige Erscheinung bei Verwendung von unreinem Schwefelkohlenstoff und Abdestilliren desselben auf freiem Feuer allerdings vor, findet jedoch in der Fabrication, wo das Abdestilliren des Schwefelkohlenstoffs stets durch indirecten und directen Dampf bewirkt wird, nie statt. Wie schon bekannt, lassen sich die letzten Spuren von Schwefelkohlenstoff nur sehr schwer durch einfache Destillation entfernen, und dürfte dieses seinen Grund hauptsächlich mit darin haben, daß vom Schwefelkohlenstoff zugleich eine organische Säure aufgelöst wird, durch deren Desoxydation die Bildung des Oels im Samen stattzufinden scheint, und mit welcher der Schwefelkohlenstoff sich chemisch verbindet. Diese Säure tritt nach Abscheidung des Schwefelkohlenstoffs zum Theil in das Oel über und ist die Veranlassung, weßhalb das rohe extrahirte Oel nicht sofort als Maschinenöl verwendet werden kann. Das Oel läßt sich jedoch leicht reinigen, und gibt dann ein vortreffliches Maschinenöl, welches wie auch das Brennöl allgemeine Anerkennung gefunden hat. Außerdem wird in neuester Zeit diese Reinigung im Laufe der Fabrication bewirkt, so daß ein allen Anforderungen entsprechendes Rohöl gewonnen wird.

Die Samenrückstände werden in Pulverform gewonnen; sie lassen sich bei ihrem geringen Oelgehalt von 2—3 Proc. nicht in Kuchenform bringen und ist die Pulverform auch den Consumenten in vieler Hinsicht die angenehmste.

Auch die Bemerkung des Hrn. Dr Bohl, daß dieselben die Freßlust der Thiere beeinträchtigen oder gar von denselben verschmäht würden, hat sich nicht bewahrheitet, indem obenerwähnte Quanten nicht allein zu Oelkuchenpreisen verwerthet, sondern jetzt schon ein gesuchter Artikel geworden sind. Hingegen hat sich ergeben, daß diese Rück-

74 Dieses Verfahren ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 237 bezüglich seiner Anwendung in der Heyl'schen Fabrik in Moabit bei Berlin besprochen worden.

stände in größeren Mengen als Oelkuchen gefüttert werden können, ohne daß die Milch und Butter einen Oel- oder Rapsgeschmack annehmen und bei den Thieren Appetitlosigkeit und Diarrhöen eintreten.

In Betreff der materiellen Frage betragen die Verarbeitungskosten circa 6 Thlr. pro 24 Schffl. Saat, welche unter gleichen Verhältnissen dem Preßverfahren gegenüber einen um 5—6 Thlr. günstigeren Ertrag lieferten.

Berlin, den 19. Januar 1867.

E. F. Richter,
Chemiker.

Ueber Kleidungsstücke, welche mit giftigen Farben überzogen sind.

Der Unfug mit den grünen Tarlatanstoffen (deren Farbe aus Schweinfurter Grün bestand), auf welchen vor mehreren Jahren wiederholt (auch von mir) aufmerksam gemacht wurde, scheint so ziemlich aufgehört zu haben. Aber die Sucht, das Auge zu bestechen, verbunden mit Unwissenheit, hört nicht auf, zu Experimenten zu verleiten, welche die verderblichsten Folgen für Gesundheit und Leben haben können, wie folgender Fall beweist.

Vor Kurzem schickte man mir mehrere kostbare weiße Battist-Spitzen-Gewebe (Mantille und Volants), welche fast ihrer ganzen Länge nach und in einer Breite von mehreren Zollen bräunlich geworden waren, und zwar in Folge Liegens neben Flanell. Die farbigen Stellen sahen aus, als wenn die Gewebe durch zu starke Hitze eine anfangende Zersetzung erlitten hätten, aber nicht hierin, sondern in dem Flanell steckte die Ursache der Färbung, oder vielmehr in dem Umstande, daß der Flanell, welcher bekanntlich zum Behufe des Bleichens geschwefelt wird, nicht lange vorher dieser Operation unterworfen gewesen seyn mußte und noch Spuren von Schwefeldunst aushauchte. Ein Tropfen Schwefelammonium machte eine solche braune Stelle augenblicklich kohlschwarz; durch einen Tropfen Essigsäure trat die braune Farbe einer anderen Stelle schärfer hervor und zugleich entwickelten sich einige Luftbläschen. Kein Zweifel also, daß das Gewebe mit Bleiweiß überzogen war.

Um zunächst das Bleiweiß zu entfernen, weichte man die Gewebe in reinen starken (6 Proc. Säure enthaltenden) Essig, ließ sie darin unter fleißigem Umwenden 24 Stunden lang, wusch sie hierauf in oft erneuertem Wasser, bis dieses das blaue Lackmuspapier nicht mehr röthete, und tauchte sie nun in eine filtrirte Auflösung von Chlorkalk (1 Thl. Chlorkalk und 20 Thle. Wasser). Die braunen Stellen, welche durch den Essig natürlich nicht beseitigt, sondern in Folge der Auflösung des anhängenden Bleiweißes nur noch dunkler geworden waren, blaßten in der Chlorkalklösung zusehends ab, und nach Verlauf von etwa ¼ Stunde konnte man nichts mehr davon bemerken; die Gewebe zog man dann sogleich heraus, wusch sie wiederholt mit Wasser und trocknete sie. Der Chlorkalk hatte das schwarze Schwefelblei in weißes Sulphat verwandelt, und das Wasser spülte letzteres weg.

Daß Bleiweiß in den Spitzenfabriken (Brüssel ꝛc.) gebraucht wird, um der Waare ein blendend weißes Ansehen zu geben, ist bekannt. Dieses abscheuliche Verfahren hat schon zahlreiche Opfer an Leben und Gesundheit gefordert; die Träger solcher Stoffe befinden sich aber in nicht minderer Gefahr für ihr leibliches Wohl, als jene armen Arbeiterinnen, und es erscheint daher ganz gerechtfertigt, das kaufende Publicum und die Sanitätsbehörden auf den Handel mit weißen Geweben in obigem Sinne aufmerksam zu machen.

München, den 27. Januar 1867.

G. C. Wittstein.

Ueber die Darstellung einer dem künstlichen Gerbstoff gleichenden Substanz aus Mineralkohle; von W. Skey, analytischer Chemiker der Commission für die geologische Untersuchung von Neuseeland.

Wird bituminöse Steinkohle oder Lignit (Braunkohle) längere Zeit hindurch mit Salpetersäure erhitzt und dann das Ganze zur Trockne verdampft, so bleibt eine dunkel-

braune Substanz zurück, welche sich zum großen Theile in Wasser löst, namentlich wenn sie mit demselben gekocht wird.

Diese wässerige Lösung hat einen bitteren und etwas adstringirenden Geschmack, und schlägt Leim sowie Eiweiß aus ihren wässerigen Lösungen rasch nieder.

Sowohl der in Wasser lösliche, als der unlösliche Antheil des durch Salpetersäure erhaltenen Productes lösen sich leicht in Alkohol, Aether, ätzenden und kohlensauren Alkalien, sowie in concentrirter Schwefelsäure, mit welcher sie eine dunkelrothe Flüssigkeit geben, woraus durch Verdünnung der im Wasser unlösliche Antheil wieder ausgefällt wird. Beide Substanzen scheinen die Elemente der Salpetersäure zu enthalten, wie dieß aus ihrem Verhalten gegen gewisse Reagentien, sowie beim Entzünden hervorgeht, indem sie sehr rasch und vollständig mit einer schwachen Explosion verbrennen.

Diese Reactionen scheinen anzuzeigen, daß durch Einwirkung von Salpetersäure auf Steinkohle und Braunkohle Substanzen erzeugt werden, welche dem durch die Einwirkung derselben Säure auf Harz entstandenen künstlichen Gerbstoff, sowie der unter diesen Verhältnissen gebildeten Pikrinsäure analog, daher von den durch die Anwendung von Alkalien aus Mineralkohle erzeugten, der Huminsäurereihe angehörenden Verbindungen verschieden sind.

Sollte demnach dereinst zur Lederfabrication künstlicher Gerbstoff anstatt des in Rinden ꝛc. enthaltenen natürlichen Gerbstoffs in Anwendung kommen, so würde sich uns im Lignit — welcher wegen seiner größeren Durchdringlichkeit für Flüssigkeiten für die im Vorstehenden beschriebene Operation am besten geeignet ist — eine reichliche Quelle zur Darstellung dieses Materials darbieten. (Chemical News, November 1866, S. 206.)

Einfache Prüfung des Mehls; von J. Ofer.

Bei landwirthschaftlichen Ausstellungen ist es wünschenswerth, die verhältnißmäßige Güte der Mehlmuster erkennen zu können, ohne von denselben praktischen Gebrauch durch Erzeugung irgend eines Gebäckes zu machen. Dieser Zweck läßt sich mit der größten Sicherheit durch ein sehr einfaches und schnell ausführbares Verfahren erreichen.

Angenommen, es sind von 20 Mühlen Weizenmehle ausgestellt, so nehme man von jedem Aussteller von dessen schönster Sorte Weizenmehl, welche gewöhnlich mit Nr. 0 oder 00 bezeichnet ist, genau gewogen 1 Loth, gebe jedes Loth Mehl einzeln mit Bezeichnung des Ausstellers in ein kleines Porzellangefäß (Schale oder Tasse), gieße auf jedes Loth Mehl ½ Loth reines Wasser und vermenge das Mehl mit dem Wasser gut zu einem Teige. Darnach befühlt und besieht man die verschiedenen Teige. Der festeste Teig berechtigt zu dem Urtheile, daß hierzu das beste Mehl verwendet wurde, der weichste Teig deutet auf das schlechteste Mehl, weil die Güte des Mehles in der Hauptsache von dessen Ausgiebigkeit abhängt; das Mehl nun, von welchem man einen festeren Teig bekommt, muß schon darum ausgiebiger und somit besser seyn als jenes, von welchem man einen weicheren Teig bekommt, weil man zu irgend einer Gebäcksorte, zu welcher weicher Teig erforderlich ist, bei besserem Mehle wieder mehr Flüssigkeit zu verwenden vermag und somit mehr Teig und Gebäck erzielt, oder bei gleicher Flüssigkeit weniger Mehl benöthigt, um diese Teig- und Gebäcksmasse in quantitativer und qualitativer Beziehung zu erzielen.

Selbstverständlich ist aber nicht immer die Schuld der Erzeugung des besseren oder minder guten Mehles bei dem Müller zu suchen, da nebst der mechanischen Erzeugung des Mehles, welche allerdings Einfluß auf die Güte desselben hat, größtentheils die Güte dieses Productes in dem Stoff, aus dem es erzeugt wurde, selbst liegt. Weizen aus südlicheren Gegenden, wo sich der Kleber im Korne selbst mehr und besser ausbildet, gibt ein besseres Mehl, als Weizen aus nördlicheren Gegenden, wo sich der Kleber (Pflanzenleim) nicht so reichlich und vollkommen entwickeln kann. Ist nun der festere Teig auch seiner Farbe nach (schön gelbweiß, nicht grauweiß) der hellste, so ist das hierzu verwendete Mehl nicht nur das beste, sondern gehört auch zu den schönsten; es kann sich aber auch ereignen, daß eine Sorte die beste, die andere die schönste ist, — der besseren ist der Vorzug zu geben. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866 S. 800.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVIII.

Waſſermeſſer und Regulator zum Auslaſſen conſtanter Flüſſigkeitsmengen bei verſchiedenen Druckhöhen; von Fr. Schlebach, Stadtbaumeiſter in Freudenſtadt (Württemberg).

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Häufig kommt es bei Anlage von Waſſerleitungen vor, daß — namentlich da wo die Abgabe von Waſſer aus öffentlichen Leitungen an Private ſtattfindet —, große Sparſamkeit mit der Austheilung verbunden ſeyn ſoll, und daß es erwünſcht iſt ſowohl bei Leitungen mit Maſchinenbetrieb als bei gewöhnlichen Waſſerleitungen den vorkommenden veränderlichen Waſſerſtand mit Nutzen ausbeuten zu können. Ebenſo häufig aber beſteht zugleich die Einrichtung von Luxusbrunnen, oder Brunnen welche nur zeitweiſe in Gang geſetzt werden und keine beſonderen Leitungen haben; auch tritt der Fall ein, die Mündungen der gewöhnlichen öffentlichen Brunnen zeitweiſe verändern zu müſſen. Bei größeren Syſtemen iſt es koſtſpielig, da in der Regel eine einzige weitere Waſſerabgabe es nothwendig macht, die Mündungen ſämmtlicher vorhandenen Hahnen zu verändern, immerwährende Regulirungen vorzunehmen.

(Bei den bisher angewandten Waſſermeſſern iſt meiſtens von veränderlichen Druckhöhen Umgang genommen, und der Conſument erhält eben was zufällig an Waſſer vorhanden iſt, welch letzteres der Waſſermeſſer notirt.)

Um dieſen kurz angedeuteten Uebelſtänden abzuhelfen und auch um eine Erſparniß am Wärterperſonal zu erzielen, wurde folgende Vorrichtung entworfen, welche zwar nicht auf Vollkommenheit Anſpruch macht, aber in manchen Fällen und nicht allein für Brunnenleitungen anwendbar ſeyn dürfte, ſondern auch für andere Gewerbe die mit Flüſſigkeiten arbeiten und bei deren Betrieb eine geregelte, von den Zeiten allein und nicht auch von den Druckhöhen abhängige Menge von Flüſſigkeiten aus Gefäßen auszulaſſen wünſchenswerth iſt.

In einen, nach Bedürfniß weiten und hohen zerlegbaren Kaſten (etwa aus Gußeiſen), welcher mit einem ſeitlich abnehmbaren Deckel

verſehen iſt, wird das Waſſer unten bei A, Fig. 1, wo der Kaſten mit der Leitung verbunden iſt, eingeführt; bei D wird es ausgelaſſen (die Oeffnung D iſt größer als A).

Eine erſte Auslaß-Vorrichtung, Fig. 1 und 3, beſteht nun darin, daß am Deckel dieſes Kaſtens gegen Innen eine beſondere Abtheilung J, J angebracht iſt, welche zunächſt dazu dient, das Einlaß- von dem Auslaß-Waſſer zu ſcheiden. Die letzte Abtheilung iſt oben und unten mit runden Oeffnungen verſehen, die durch abnehmbare dünne Platten (als Einſätze) vergrößert oder verkleinert werden können, durch welche Oeffnungen das Waſſer austritt.

Zwei aus hohlem Metall conſtruirte zuſammengehängte Kegel * K, K, die in Verbindung mit einem Schwimmer M ſtehen, bewegen ſich auf der in der zweiarmigen ungleich weiten Röhre L, L befindlichen ſchweren Flüſſigkeit (etwa Queckſilber, das 13,6 mal ſchwerer als Waſſer iſt, in welche Flüſſigkeit ſich der Schwimmer etwas einzudrücken hat, folglich entſprechend ſchwer conſtruirt ſeyn muß) und ſchieben ſich in den Regulir-Platten auf und ab, wodurch die Auslaß-Oeffnungen verändert werden.

Die Querſchnitte der beiden Arme benannter Röhre verhalten ſich natürlich umgekehrt wie die gewünſchten Bewegungshöhen der Flüſſigkeit in denſelben bei beſtimmtem innerem Druck. [75] (Bei 10 Fuß Druckhöhe-Veränderung im Waſſerſtand wird ſich der innere Stand des Queckſilbers gegen den äußeren um etwa 7,2 Zoll ändern.)

Die Regulirkegel gehen deßhalb durch zwei entgegengeſetzte Oeffnungen und haben in jeder Stellung ein und denſelben Querſchnitt, damit ſie weder aus- noch eingeriſſen werden können, und das Gleichgewicht des Schwimmers weder durch Druck noch durch Strömung der austretenden Flüſſigkeit geſtört wird. (Je größer das Gewicht des Schwimmers und die angewandte Queckſilbermaſſe iſt, deſto zuverläſſiger wird der Apparat ſeyn.)

Eine zweite Auslaß-Vorrichtung, Fig. 2, ließe ſich etwa durch eine Klappe herſtellen, die in einer, dem jeweiligen Standpunkte der Queckſilberſäule und den erforderlichen Ausflußöffnungen entſprechend conſtruirten Hülſe ſich befindet, ſich um ihre Achſe dreht, und durch die

---

* Dieſelben ſind nur annähernd Kegel, da die Oeffnungsweiten ſich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln der Druckhöhen, und die Regulir-Platten unverändert ſtehen bleiben.

75 Der Apparat wurde namentlich für Gefäße und Leitungen von 1 bis 60 Fuß Druckhöhe und Druckvariation entworfen; die beigegebene Zeichnung (Fig. 1 — 4) ſtellt einen ſolchen für nur 30′ dar.

Gabelhebel x, y mittelſt des ſchon beſchriebenen Schwimmers bewegt wird. (Derartige Sperrungen dürfte es noch verſchiedene und beſſere geben.)

Im Allgemeinen darf nun wohl über das Grundprincip dieſes Apparates bemerkt werden, es habe auf ihn keinen nachtheiligen Einfluß:

1) das veränderliche Gewicht der atmoſphäriſchen Luft, denn ſolche hält ſich das Gleichgewicht ohnehin (bei 60′ Höhe unmerklicher Unterſchied);
2) die Temperatur bei ſeiner Anwendung auf Waſſerleitungen, weder
   a) durch Ausdehnung des Queckſilbers, noch
   b) durch Ausdehnung des Hülle-Materials,

weil gutes Quellwaſſer in ſeiner Temperatur ſehr wenig variirt.

Für den Fall zu befürchtender raſcher Entleerungen der inneren Flüſſigkeit (bei Waſſerleitungen Zerplatzen der Röhren) bringt man oben am Kaſten ein Luftventil an.

Immerhin darf man hoffen, daß, wenn der Behälter R (Fig. 4) auf dem inneren Röhrenſchenkel groß genug iſt, eine unangenehme Störung nicht zu befürchten iſt, weil ohnehin durch das Ausflußrohr Luft eintritt, ſobald der Waſſerſtand niederer ſteht als ſolches, oder der innere Raum unter 1 Atmoſphäre Druck erhält (wie man in der Praxis ſagt, luftleer wird).

Einige Seiher und Reinigungs-Oeffnungen Q, welche leicht zugänglich ſind, dürfen nicht fehlen, und iſt in dieſer Beziehung das Anbringen von Glasplatten in der Kaſtenwand, in der Höhe der Regulirvorrichtung, zu empfehlen.

Schwere Gegenſtände, wie Sand ꝛc., werden ſich im Kaſten zu Boden ſetzen.

Zum Zweck etwa nöthiger Ableſung der Druckhöhen kann der äußere Schenkel der Röhre aus Glas beſtehen und wie in Fig. 1 mit dem Metall durch eine ſtopfbüchſenähnliche Verdichtung verbunden werden; andernfalls könnten auch beide Schenkel, was für das Zuſammenhalten des Queckſilbers geeigneter iſt, aus Glas conſtruirt ſeyn.

Das Vorſtehende gilt für die Anwendung des Apparates als Regulator, und die Benutzung desſelben in voller Zeit. Soll derſelbe nun als eigentlicher Waſſermeſſer und Controleur bei zeitweiſe geſchloſſenem Einlaß-Hahn benutzt werden, ſo kann dieß leicht dadurch geſchehen, daß man die Zeit mißt, in welcher der Einlaß-Hahn N offen ſteht, und an dieſen Hahn ein gewöhnliches, für die Zeitdauer der Viſitation gehendes Uhrwerk E, F, G, H mit ſelbſtanlaufender Hemmung anhängt,

und Hahn und Uhr etwa wie die Zeichnung Fig. 1 und 3 angibt, verbindet.

Der Einlaß-Hahn ist zu diesem Ende so construirt, daß er nur nach einer Richtung geöffnet werden kann, und nur um $^1/_4$ Kreis drehbar ist. Vermittelst einer um den Hahn geschlungenen Kette wird der Winkelhebel, mit dem sie verbunden ist, so bewegt, daß er die Uhr bei dem kleinsten Oeffnen des Hahnes schon laufen läßt. (Diese Control-Einrichtung kann mit dem Regulirapparat überall eingeschalten werden.)

Eine andere Control-Einrichtung besteht aus einem Räderwerk, welches durch das ausfließende Wasser mittelst einer Art Turbine (Fig. 4) in Bewegung gesetzt wird und oben einen Zählapparat treibt, wie er häufig bei Gasuhren ꝛc. vorkommt. Da die Wassermenge schon durch den Regulator bestimmt ist und immer dieselbe bleibt, so wird auch der Gang dieses Werkes ein regelmäßiger seyn, nur ist bei jedem Apparat vor seinem Gebrauche das Verhältniß der Wassermenge zum Zeigerweg zu erheben.

Der besprochene Apparat wurde in Württemberg am 10. Februar und in Baden am 27. April 1866 patentirt.

LXIX.

Mackintosh's Spannvorrichtungen für Drehbänke ꝛc.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1866, S. 210.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

W. Mackintosh in Forfar (England) ließ sich eine Anordnung von Spann- und Haltvorrichtungen für Drehbänke, Schraubstöcke, Windeisen, Schraubenschlüssel ꝛc. patentiren, welche einfach in der Construction ist und nicht leicht in Unordnung kommen kann.

Eine Modification, welche für Drehbänke paßt und an Stelle des gewöhnlichen Futters angewendet werden kann, ist in Fig. 27 und 28 dargestellt; Fig. 27 ist eine Ansicht und Fig. 28 ein Durchschnitt durch die Achse. Bei dieser Anordnung ist 5 die Planscheibe, welche auf der Drehbankspindel (oder auch auf der gewöhnlichen Planscheibe) befestigt werden kann, und diese verbesserte Planscheibe ist mit vier vertieften Führungen 1, 2, 3, 4 zur Aufnahme von Spannstücken oder Backenplatten 6, 6 und 7, 7 versehen. Die inneren Flächen der Backenplatten sind mit Schraubengewinde versehen, um in die kurzen Schrauben 8, 9

einzugreifen, welche in passenden Vertiefungen in den Führungen 1, 2, 3, 4 angebracht sind. Die Achsen der vier Schrauben 8, 9 sind radial und jedes diametral gegenüberliegende Paar schneidet das Centrum in einer zu derjenigen des anderen Paares senkrechten Linie. Die Schrauben 8, 9 sind hohl oder röhrenförmig, und mit denselben sind cylindrische Röhren 10 verbunden, welche mitten durch die Planscheibe gehen und natürlich sich schneidend im Centrum zusammentreffen.

Ein langer Schlüssel, in Fig. 29, 30 und 31 dargestellt, welcher nöthigenfalls zwei entgegengesetzte Schrauben 8, 9 gleichzeitig bewegen kann, wird durch die Röhren 10 und die Schrauben gesteckt. Von den beiden Schrauben 8, 9 hat die eine rechtes, die andere linkes Gewinde, so daß dieselben, wenn sie mit dem Schlüssel nach einer Richtung gedreht werden, sich von dem Mittelpunkt entfernen oder demselben nähern. Soll ein Gegenstand, wie es häufig vorkommt, excentrisch gehalten werden, so steckt man den Schlüssel nur durch eine Schraube. Damit der Schlüssel die Schrauben drehen kann, ist derselbe mit einer Feder versehen, welche in entsprechende Nuthen der Schrauben paßt, während die Röhren 10 weit genug gemacht sind, daß sich der Schlüssel mit der Feder frei darin drehen kann. Jede Backenplatte 6, 6 und 7, 7 ist an einem Ende mit einem vorspringenden Backenstück 11 versehen, welches für kleine Gegenstände nach der Mitte der Scheibe zu (wie Fig. 27 und 28 zeigen), für große Gegenstände nach dem Rand der Planscheibe zu liegt. Die Backen 11 haben concave, convexe und flache Haltflächen, welche rauh gemacht sind. Wenn alle vier Backen in der Mitte zusammengebracht sind, so bilden sie ein Viereck mit abgestumpften Ecken, in der Mitte der Seiten getheilt und die Diagonalen in der Richtung der Schrauben. — Feilspäne, Drehspäne oder Staub können nicht leicht in die Führungen 1, 2, 3, 4 gelangen, wenn es aber geschieht, so sind sie leicht zu entfernen. — Die hier beschriebene Combination bildet, wenn sie horizontal angewandt wird, einen zweckmäßigen Schraubstock für Goldarbeiter, Uhrmacher ꝛc. und gewährt den Vortheil, den Gegenstand an vier Stellen zu halten, während der gewöhnliche Schraubstock ihn nur an zwei Stellen hält.

Eine für Schraubenschlüssel passende Haltvorrichtung ist in Fig. 32 und 33 in zwei Ansichten abgebildet. Der Hauptarm 12 des Schlüssels hat eine gekrümmte Form, insbesondere das obere Ende, worin die Theile 13, 14 zum Halten angebracht sind. Der Apparat besteht aus einem gezahnten Stück 13, welches excentrisch in einem Scharnier 14 sitzt, das auf dem Hauptarm gleiten kann; soll ein Gegenstand 15 festgehalten werden, so klemmt sich das Scharnier fest. Der Schlüssel ist als einen

kleinen Artikel 15 haltend dargeſtellt, während ſeine Anwendung auf einen großen Gegenſtand durch punktirte Linien angegeben iſt. Der mit dem Schlüſſel zu haltende Gegenſtand wird an den Haken des Armes 12 gebracht und das excentriſche Stück 13 mit dem Daumen in der Richtung des Pfeiles 16 angedrückt. Der Schlüſſel wird in der Richtung des Pfeiles 17 gedreht, ausgenommen wenn der Gegenſtand losgelaſſen werden ſoll, in welchem Falle der Schlüſſel in entgegengeſetzter Richtung gedreht werden muß.

LXX.

Schmiervorrichtung für Maſchinen, von J. Rea in Liverpool.

Aus dem Mechanics' Magazine, September 1866, S. 197.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieſe Vorrichtung, welche das Schmieren von Maſchinerien ſo vollſtändig als möglich zu bewerkſtelligen bezweckt, iſt in Fig. 24 im Durchſchnitt dargeſtellt.

A iſt die ſich drehende Welle, B der Lagerträger, C die Pfanne des Lagers und D der Lagerdeckel.

E iſt die Schale, in die das anzuwendende Schmieröl gebracht wird, und in welche von dem Lager alles überſchüſſige Schmiermaterial hinabfällt; ihr durchbrochener Boden iſt mit einigen Lagen Baumwoll-Molton bedeckt. Dieſer Behälter iſt auf dem oberen Ende F einer verticalen kleinen cylindriſchen Kammer angebracht, welche Holzkohle oder ein anderes Filtrirmaterial enthält, das auf ihrem gegitterten Boden G liegt. Durch dieſen Boden läuft das Schmieröl in den horizontalen Cylinder H, welcher den cylindriſchen ſich drehenden Kolben J enthält, der mit einer ſpiral- oder ſchraubenförmigen Auskehlung verſehen iſt, wie die punktirten Linien andeuten; K iſt die Achſe dieſes Cylinders.

L iſt ein Rohr, welches in einen Hals des horizontalen Cylinders geſchraubt iſt; dasſelbe geht durch ein in den Lagerträger B geſchraubtes Ohr N und wird hier durch eine Stellſchraube P feſtgehalten, ſo daß man den Apparat in die paſſende Höhe bringen kann. Die Stellung des Röhrchens, welches das Oel auf das Lager ausgießt, iſt theilweiſe durch punktirte Linien angezeigt.

Q iſt die Treibſcheibe auf der Achſe des Kolbens J, über welche ein ſchmaler Treibriemen R läuft, der ſeine Bewegung von der Welle A empfängt.

Die Wirkung des Apparates iſt nun folgende: Bei der Bewegung der Welle, über welche der Treibriemen läuft, kommt der mit ſchraubenförmiger Auskehlung verſehene Kolben in Drehung, wodurch das Oel aus der verticalen Kammer in das Ausgußröhrchen getrieben wird, von welchem es auf das zu ſchmierende Lager läuft; das überflüſſige Oel zieht durch einen hierzu angebrachten Canal ab und fällt in die Schale zurück; auf dieſe Weiſe findet eine fortwährende Circulation des Schmiermaterials ſtatt. — Anſtatt des mit ſchraubenförmiger Auskehlung verſehenen, ſich drehenden Kolbens kann man auch eine kleine Druckpumpe anwenden, welche ſich jedoch in der Praxis als nicht ſo gut wirkend wie der Kolben erwieſen hat.

LXXI.

Maſon's Hahn.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1866, S. 229.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei der gewöhnlichen Conſtructionsmethode der Hähne iſt ein Stöpſel (Lilie, Conus) in den Hahnkörper gepaßt; es iſt aber ſchwierig, denſelben ſo genau einzupaſſen, daß nicht früher oder ſpäter ein Lecken eintritt. Ein anderer Fehler bei der gewöhnlichen Conſtruction iſt der, daß der Waſſerweg nothwendig zu klein iſt, indem er nur den vierten Theil oder die Hälfte von dem Querſchnitt des Hahnrohres beträgt. Ein fernerer Uebelſtand iſt der, daß beim Eintreiben in ein Faß der Stöpſel durch einen falſchen Schlag oft fortfliegt. — Bei der Hahnconſtruction, welche ſich Samuel Maſon in Birmingham patentiren ließ, iſt der Stöpſel durch ein Ventil erſetzt; ein Lecken iſt dabei unmöglich, und der Waſſerweg hat dieſelbe Größe wie das Hahnrohr, er kann nöthigenfalls ſogar größer gemacht werden.

Figur 26 ſtellt dieſen Hahn im Längendurchſchnitt dar. a iſt das Hahnrohr von der gewöhnlichen Form und Größe, um die Flüſſigkeit zuzulaſſen. c iſt eine hohle, an das Hahnrohr a angegoſſene Kammer, in welche die Flüſſigkeit fließt; d iſt der hohle Ausguß oder Hals des Hahnes, welcher durch das Ventil e geſchloſſen iſt. Die Scheibe f dieſes Ventils wird durch die Spiralfeder h auf einen vorſpringenden Rand g der Kammer c gedrückt. Der Druck der Flüſſigkeit in dem Raum c unterſtützt das Niederhalten des Ventils durch die Feder h. Das Ventil e

hat einen Stiel i, welcher in der Oeffnung k des Deckels t, z senkrecht geführt wird. Dieser Deckel ist in die obere Oeffnung des Raumes c geschraubt und vermittelst der Scheibe m gedichtet, so daß keine Flüssigkeit entweichen kann; derselbe unterstützt auch das Niederhalten des Ventils e durch die Spiralfeder. Der Ausguß d hat auf seiner Außenseite ein Schraubengewinde, und in sein Inneres reicht ein Rohr n, aus welchem am oberen Ende Stücke o ausgeschnitten sind, um die Flüssigkeit hineinzulassen. Dieses Rohr n hat einen Rand p, auf den eine Mutter F wirkt, die auf das Gewinde des Ausgusses paßt und vermittelst welcher man das Rohr n und folglich das Ventil e heben kann, wenn der Hahn geöffnet werden soll; die Flüssigkeit strömt dann unter das Ventil und durch das Rohr n fort. Schraubt man hernach die Mutter F wieder zurück, so schließt die Spiralfeder das Ventil. S ist ein an den Hahn angegossener Knopf, um denselben in das Faß treiben zu können.

Die Construction kann auch so geändert werden, daß die Spiralfeder erspart wird. Das Ventil e ist dann an dem oberen Ende des Rohres n befestigt und dieses Rohr wird in den Ausguß d geschraubt, welcher nun das Gewinde statt auf der Außenseite im Innern hat. Die Griffe der Mutter F sind dann an das Rohr n befestigt und die Mutter selbst fällt weg. Will man den Hahn öffnen, so schraubt man das Rohr hinein; will man ihn schließen, so schraubt man es heraus.

LXXII.

Filtrirpresse von Robert de Massy in Paris.

Patentirt in Bayern am 18. März 1865. — Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 678.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei den Pressen meines Systems lasse ich das Wasser oder die Gase unmittelbar auf die zu pressende Substanz wirken, indem ich Zwischenglieder, die gewöhnlich gebraucht werden, wie hydraulische Presse und dergleichen, um die Kraft überzuleiten, auslasse.

Zu diesem Ende schalte ich eine Hülle oder Scheidewand zwischen dem Stoffe, der durch Pressen Flüssigkeiten abgeben soll, und dem Agens (Wasser oder Luft), welches den Druck ausübt, ein. Diese Scheidewände können aus allen Arten von Zeugen oder plattenförmigen Stoffen be-

stehen; ich wähle aber vorzugsweise solche, welche am meisten Elasticität besitzen. Ebenso können die Gefäße die verschiedenartigsten Formen haben, so daß man diejenige auswählen kann, welche am meisten den Bedingungen des Widerstandes im Verhältniß des hervorzubringenden Druckes entspricht. Als Beispiel für die Construction einer Presse nach meinem Systeme wähle ich die in der beigegebenen Zeichnung dargestellte, welche zur Saftgewinnung aus Runkelrüben bestimmt ist. [76]

Der Apparat, Fig. 25, stellt äußerlich einen abgestumpften Kegel A aus starkem Eisenblech dar, der von Löchern mit einigen Centimetern Durchmesser durchbohrt ist. Er ist innen mit einem metallenen Gewebe bekleidet, das seinerseits wieder mit einem Gewebe bedeckt ist, welches fähig ist, als Filter zu dienen. Dieser erste Kegel, welcher den Eisenbeschlag der Presse ausmacht, und sehr solid auf einem passenden Gestell befestigt ist, nimmt in seinem Inneren einen zweiten Conus auf, dessen Wand B dehnbar ist, und der den geschlossenen Raum bildet, in welchem das pressende Agens unter den Bedingungen wirkt, die ich schon oben auseinandergesetzt habe, und die ich jetzt speciell erklären werde.

Dieser innere Kegel wird von einer sehr ausdehnbaren Wand B gebildet, wie schon gesagt, und zwar von Kautschuk von bedeutender Dicke. Die äußersten Ränder der Wand B sind fest verbunden mit zwei Platten a und b, so daß sie den Druck der pressenden Flüssigkeit, der nöthig ist, aushalten können. Der ganze innere Kegel steht nun in der Umgebung A, mit der er an beiden Enden zusammenstößt, indem er mit seinem unteren Ende ganz auf einem Bande e ruht, durch Vermittelung einer elastischen Scheibe d, welche er mit seinem Rande deckt und auf welcher er von selbst durch sein Gewicht festgehalten ist.

Man operirt mit dem auf diese Weise construirten Apparat folgendermaßen:

Da der innere Conus B von kleinerem Durchmesser ist als die Umgebung A, so entsteht ein ringförmiger Raum e zwischen ihnen, der die zu pressende Substanz aufnimmt. Das Einführen der Substanz in den Raum e werde ich später auseinandersetzen. Ich bringe die Preßflüssigkeit (angenommen es sey Wasser) in den Kegel B, dann wird die Wand desselben durch den Druck ihre Gestalt ändern, sie dehnt sich nach dem Raume e hin aus, und überträgt den Druck auf die sie umgebende Substanz. Die ausgepreßte Flüssigkeit geht durch das Filter und die

---

76 Eine Notiz über die Anwendung und Leistung dieses Apparates zur Verarbeitung des Rübenbreies wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 396 mitgetheilt. A. d. Red.

Löcher des Conus A und sammelt sich in einer Rinne c, welche am unteren Theil des Apparates angebracht ist.

Wenn man eine Pressung vorgenommen hat, öffnet man einen Abzugshahn um den Druck im inneren Conus zu beseitigen, dann hebt man den Conus B in die Höhe, um die Rückstände zu entfernen, welche frei durch die untere Basis des Kegels A fallen können. Für die folgende Pressung läßt man den Presser wieder herab auf seinen Platz, füllt den leeren Raum e wieder mit der zu behandelnden Substanz, läßt wieder den Druck des Wassers wirken, und so weiter wie früher. Ich muß darauf aufmerksam machen, daß die Grund- und Deckplatte des Conus B durch eine gewisse Anzahl Säulen f zusammengehalten werden, die oben und unten durch Schraubenmuttern befestigt sind. Zwei dieser Schraubenmuttern an der oberen Platte sind mit Handhaben versehen, um den Druckkegel B bequem in die Höhe heben zu können, wie ich es eben erklärt habe. Man bemerkt auch, daß der Kegel B in seinem Inneren eine durchbrochene metallene Wand hat, die keinen anderen Zweck hat, als die biegsame Wand zu unterstützen, wenn sie vor Anwendung des Druckes durch das Gewicht der zu pressenden Substanz sich nach Innen auszubauchen strebt.

Ich will jetzt zur Beschreibung der Apparate übergehen, die ich anwende, um einestheils die zu pressende Substanz, anderntheils die pressende Flüssigkeit in die Presse einzubringen.

Der Kegel A steht durch eine starke Röhre in Verbindung mit einem cylindrischen Recipienten D, in welchem sich eine horizontale Scheidewand E befindet. Diese Scheidewand, die im Recipienten auf- und abgeschoben werden kann, besteht aus einer kreisförmigen Scheibe. Ihr Umfang ist mit einem biegsamen Ansatz (Leder) versehen, der zur Dichtung dient.

Diese Scheidewand, eigentlich ein Kolben ohne Stange, hat zum Zweck, den Druck des Dampfes, der von oben in den Recipienten einströmt, auf die einzufüllende Substanz zu übertragen. Man vermeidet dabei die Uebelstände, welche allezeit entstehen, sobald man den Dampf bei ähnlichen Apparaten direct auf die Masse wirken läßt, die sich in einem fast teigigen Zustande befindet; in diesem Falle treibt nämlich der Dampf nur die flüssigen Theile der Masse vorwärts und hüllt schließlich den festen Rückstand ein, welcher dann nicht weiter getrieben werden kann. Durch die Einschaltung der Scheidewand ist die Trennung der festen von den flüssigen Theilen der Substanz nicht möglich, ebensowenig ein Vermischen derselben mit dem Dampf.

Der Recipient D ist mit zwei Röhren K und t (mit Hähnen) ver-

sehen, von denen die eine zum Einlassen des Dampfes, die andere zum Ablassen desselben dient. Am unteren Ende befindet sich eine andere Röhre j, durch welche die einzufüllende Substanz einströmt, wenn der Schutz F aufgezogen wird, mit dem sie versehen ist.

Ich speise die Presse auf folgende Weise mit meinem Apparat:

Der Einleitungshahn K ist geschlossen, und der Ablaßhahn t offen, um die Luft oder was vom Dampf, der bei der vorhergehenden Operation gebraucht wurde, übrig blieb, ausströmen zu lassen. Ich öffne den Schutz F und die Substanz strömt ein und erfüllt den Recipienten, indem sie die Scheidewand E in die Höhe treibt; ich schließe dann den Ablaßhahn, hebe den Schutz F' an dem Conus A auf, und nachdem ich den Schutz F geschlossen habe, lasse ich den Dampf in den Recipienten einströmen, indem ich den Hahn K öffne. Der Dampf drückt auf die Scheidewand, die Substanz wird vorwärts getrieben und erfüllt den ringförmigen Raum e, der dem Recipienten an Volumen gleich ist. Der Schutz F' wird dann herabgelassen und die Operation des Pressens, wie ich sie oben schon auseinandergesetzt habe, nimmt ihren Anfang.

Der zweite Apparat, mit dessen Hülfe ich den Druck im inneren Kegel B hervorbringe, ist in allen Punkten genau wie der vorige.

Er besteht aus einem geschlossenen cylindrischen Recipienten G mit innerer Scheidewand H, die das Wasser oder die pressende Flüssigkeit von dem bewegenden Dampf trennt, der in den Recipienten einströmt.

Der Recipient ist oben mit zwei Röhren versehen, die eine m zum Einlassen, die andere n zum Auslassen des Dampfes, wie beim vorigen Apparat; sein Boden ist mit einem Ansatze versehen, um ihn mit einer langen und biegsamen Röhre verbinden zu können, die durch dasselbe Mittel mit dem Conus B verbunden ist; endlich wird diese Dampfpresse noch vervollständigt durch einen Hahn p zum Austreiben von Wasser und Luft, und einen Röhrenansatz q, der zu dem Rohre, welches das nöthige Wasser dem Apparat zuführt, gehört, und durch einen Hahn geschlossen werden kann.

Man sieht hiernach ein, wie der Dampf das ganze Volumen des im Recipienten enthaltenen Wassers durch seinen Druck auf die Scheidewand H nach dem inneren Kegel B erhebt, und darauf durch Vermittelung desselben Wassers und der biegsamen Wand B seinen ganzen Druck auf die zu pressende Substanz überführt.

Wenn die Pressung vollendet ist, öffnet man den Ablaßhahn n; der Dampf der jetzt austreten kann, entlastet die Scheidewand H, so daß sie dem hydrostatischen Drucke des Wassers weichen kann, welches den Kegel B verläßt, und in den Recipienten zurückkehrt. Jetzt kann man

den Conus B herausnehmen, um die Rückstände aus der Presse zu entfernen. Zu dieser Operation dient die bedeutende Länge des biegsamen Rohres, weil dabei kein Auseinandernehmen des Apparates nöthig ist.

Ich muß bemerken, daß ich bei Anwendung von Dampf als eigentlichen Motor der Pressung auch seine Expansion benutzen werde, so daß die Pressung wirklich methodisch und progressiv ausgeführt wird, wobei eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial stattfindet, da derselbe Dampf nach und nach für mehrere Apparate benutzt wird. Ich erkläre dieß deutlicher:

Nehmen wir z. B. an, daß in demselben Arbeitsraum vier solcher mit Rübenbrei gefüllter Apparate aufgestellt sind; ferner daß der Dampf aus dem Dampfkessel mit 18—20 Atmosphären Spannung kommt, und daß außer den directen Dampfzuleitungen die dampferfüllten Räume der einzelnen Apparate unter einander in Communication gesetzt werden können, mittelst angebrachter Hähne oder Ventile, so kann der Dampf nach einander aus einem Apparat in den anderen eingelassen werden, und nachdem er zunächst in dem ersten seine volle Wirkung ausgeübt, im zweiten Apparat eine etwas geringere, im dritten eine noch geringere Pressung bewirken, und im letzten den Rest seiner effectiven Druckkraft nutzbar machen.

So geht derselbe Dampf, aus dem Kessel kommend, nach einander durch die verschiedenen Apparate, indem seine Spannung abnimmt und damit seine Druckkraft sich vermindert.

Es ist natürlich, daß der so abgespannte Dampf in dem letzten Apparat nur einen vielleicht 3 oder 4 Atmosphären entsprechenden Druck ausüben wird; dieser Druck reicht indessen für den Anfang der Operation aus, denn der ganz und gar mit Saft erfüllte Rübenbrei gibt sehr leicht auch ohne kräftigen Druck einen Theil desselben ab.

Auch muß ich bemerken, was leicht aus der Zeichnung zu erkennen ist, daß meine Apparate so construirt werden können, daß sie mit ihrem oberen Rand am Gebälk oder auf irgend eine andere Weise aufgehängt werden können, statt sie mit ihrem unteren Theil auf den Boden zu stellen. Diese Einrichtung hätte den Vorzug, daß dabei der darüberliegende Raum ganz frei bleibt, so daß die Bedienung der Apparate außerordentlich erleichtert wird, eine wichtige Rücksicht für Zuckerfabriken, wo die einzelnen Operationen möglichst schnell aufeinander folgen müssen, die Handarbeit also auf die einfachsten Vorrichtungen beschränkt werden muß.

Es besteht daher diese Erfindung darin, daß ich fabrikmäßig das Wasser und die Gase unmittelbar anwende, um verschiedene Stoffe zu

preſſen, indem ich zwiſchen die zu preſſende Subſtanz und das Druck ausübende Agens ein Gewebe, eine Platte, oder irgend einen biegſamen und undurchdringlichen Körper einſchalte. Ich habe hier die coniſche Form gewählt, nur weil ſie mir bei der Anwendung in einer Zuckerfabrik ſehr handlich erſcheint.

Indem ich mein Syſtem ausdehne, kann ich auf gleiche Weiſe den Apparat anordnen, um im geſchloſſenen Gefäße zu operiren. In dieſem Falle iſt das Preßwerkzeug eine Art Blaſe, die zuvörderſt in dieſes Gefäß gethan wird. Man bläht ſie auf, indem man unter Druck die Preßflüſſigkeit durch eine Röhre in ſie eintreten läßt, welche mit einem Druckapparat in Verbindung ſteht. Dieſer Druckapparat kann entweder der ſeyn, den ich ſpeciell hier beſchrieben habe, oder irgend ein anderer, z. B. eine Pumpe.

LXXIII.

Gußform für Polirwalzen, von F. R. Wheeldon in Wolverhampton.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1866, S. 229.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Beim Gießen von Polirwalzen (ſchalenharten Walzen) nach dem gewöhnlichen Verfahren wird das Eiſen durch einen in Sand geformten Einguß eingegoſſen. Dieſe Methode hat den Nachtheil, daß die in dem Sand enthaltene und durch die Hitze ausgedehnte Luft von dem flüſſigen Eiſenſtrahl in die Form fortgeriſſen wird, und da ſich dieſe Luft unter der Einwirkung der Hitze des fortſchreitenden Eiſenſtrahls weiter ausdehnt, ſo veranlaßt ſie innerhalb der Form ein heftiges Aufkochen, wodurch Eiſenkügelchen in die Höhe geworfen werden, welche bald die Größe von Schrotkörnern, bald die von Pferdebohnen haben und ſpäter harte Stellen an der Oberfläche der Walze bilden. Der Einguß mündet gewöhnlich an der einen Seite des Walzenhalſes in die Form ein, und dieß hat die Wirkung, daß das flüſſige Eiſen eine drehende Bewegung annimmt, durch welche die dichteren und reineren Eiſentheile nach außen geführt werden, während die Schlacken und anderen Unreinigkeiten die Mitte der Form einnehmen und endlich durch den Kopf der Form ihren Ausweg finden. Sobald das flüſſige Eiſen mit dem Eiſen der Form in Berührung kommt, wird es abgeſchreckt und büßt ſofort zum größten

Theile ſeinen flüſſigen Zuſtand ein. Nun werden aber durch die aus der drehenden Bewegung des flüſſigen Eiſens entſtehende Centrifugalkraft nicht nur Lufttheilchen, ſondern auch die durch das Aufkochen ſich abſondernden Eiſenkügelchen mit dem Eiſen gegen den Umfang geführt; ſobald dieſelben an der Wand der eiſernen Schale ankommen, werden ſie feſtgehalten, weil ſie aus dem abgeſchreckten und halbflüſſigen Eiſen nicht entweichen können, und bilden dann Luftblaſen und harte Stellen an der Oberfläche des Gußſtücks. Die Folge iſt, daß eine ſehr ſtarke Schicht der Hartwalze abgedreht werden muß, ja bisweilen zeigen ſich die Walzen ſogar nach dem Abdrehen unbrauchbar.

Dieſe Uebelſtände zu beſeitigen, iſt der Zweck der vorliegenden Erfindung. Der Einguß beſteht in einem Rohr aus Eiſen oder feuerfeſtem Thone, oder einem anderen Material welches keine Luft durchläßt, und zwiſchen dieſem Eingußrohr und dem Eingußkopf befindet ſich ein Ventil, welches ſo lange geſchloſſen bleibt, als das flüſſige Eiſen in den Kopf eingegoſſen wird, nachher aber geöffnet wird, ſo daß das Eiſen aus dem Kopf in das Rohr nachtreten kann, ohne Luft mit ſich fortzureißen. Das Ventil wird durch eine eiſerne Stange mit Hebel in Bewegung geſetzt und iſt mit einer Lehmſchicht überzogen, damit ſich das flüſſige Eiſen nicht an ſeine Oberfläche anhängen kann. Gewöhnlich gibt man den Innenwänden der eiſernen Formen einen Ueberzug von Holzkohle, Lehm und Waſſer; da nun die Holzkohle häufig Theilchen von Mineralkohlen enthält, weil die Gießer gewöhnlich dieſelbe Mühle zum Mahlen der Holzkohle und der Steinkohle gebrauchen, ſo entzünden ſich dieſe Kohlentheilchen bei ihrer Berührung mit dem flüſſigen Eiſen, und durch das hierbei ſich entwickelnde Gas, welches aus dem Eiſen nicht entweichen kann, entſtehen Luftblaſen an der Oberfläche der Walze. Dieſem Uebelſtande begegnet der Erfinder dadurch, daß er den Ueberzug der eiſernen Form aus Kreide oder einer anderen mineraliſchen und unverbrennlichen Subſtanz herſtellt.

Figur 5 ſtellt den Verticaldurchſchnitt der Wheeldon'ſchen Form für Hartwalzen, und Figur 6 den Horizontaldurchſchnitt nach der Linie A, B in Figur 5 dar. C bezeichnet die aus zwei über einander liegenden Theilen beſtehende eiſerne Schale, D und E die obere und untere Sandform für die Hälſe und Zapfen F und G der Hartwalze; H iſt der Nachgußkopf, durch welchen die Luft beim Eingießen des Eiſens aus der Form entweicht und ſpäter flüſſiges Eiſen bis zur Vollendung der Walze nachgefüllt wird. Die Eingußröhren a, welche aus Eiſen oder feuerfeſtem Thon beſtehen, führen das flüſſige Eiſen aus dem Eingußkopf b in den unteren Theil G der Form über. Die Röhren a, welche

an ihren Verbindungsstellen sorgfältig mit Lehm abgedichtet sind, damit von dem Flüssigkeitsstrahl keine Luft aus der Umgebung nachgezogen werden kann, sind in Sand eingebettet und in einen Kasten c eingeschlossen, der an die eiserne Form angesetzt ist. Der Eingußkopf b ist wie gewöhnlich mit einer Sandverkleidung d ausgestattet und an seinem Boden mit einem Ventil e versehen, dessen Sitz von der Mündung f des Rohres a gebildet wird. Nachdem das Eisen in den Kopf eingegossen worden und die Luft entwichen ist, wird das Ventil mittelst der Stange g und der Hebel h und i gehoben, so daß das flüssige Eisen aus dem Kopf in das Rohr übertreten kann. Der Hebel h gleitet in einer Nuth des Ständers, auf welchem die Drehachse des Hebels i gelagert ist. Die Berührungsfläche des Ventils e und seines Sitzes f sind in abgedrehten eisernen Schalen gegossen, so daß sie genau auf einander passen, ohne einer weiteren Nacharbeit zu bedürfen. Sowohl das Ventil e als die Stange g sind mit einem Lehmüberzug k versehen, damit das flüssige Eisen nicht an ihnen festhaften kann.

LXXIV.

Krupp's Vorschlag, die cylindro-ogivalen Projectile des gezogenen Geschützes durchschlagsfähiger und zerstörender zu machen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dem Mechanics' Magazine vom 21. September 1866 zu Folge will Hr. Krupp in Essen die Langgeschosse der gezogenen Kanonen dadurch durchschlagsfähiger und zerstörender machen, daß er ihren bisherigen, gewöhnlich conoidisch oder ogival geformten Köpfen zwei, drei, vier oder noch mehr ebene Abschrägungen gibt, welche den Geschoßkopf im ersteren Falle pult- und in den letzteren Fällen pyramidalförmig von seiner Basis nach seiner Spitze hin verlaufen lassen, wie das für Geschosse mit zwei-, drei- und vierflächig abgedachten Köpfen durch die Figuren 7, 8, 9 und 10, sowie Fig. 11 und 12 dargestellt ist, welche Seiten- und beziehungsweise obere Ansichten der betreffenden Geschoßkerne liefern.

Auf nahe Zielentfernungen und insbesondere gegen Eisenpanzerplatten sollen namentlich die vorn gewissermaßen keilförmigen, zweiflächig abgedachten Geschosse, Fig. 7 und 8, von vorzüglicher Wirkung seyn,

während bei weiteren Zielentfernungen die drei-, vier- und mehrflächig pyramidal zugeſchärften als empfehlenswerther bezeichnet werden.

Berlin, im Januar 1867.

Darapsky,
Major im Generalſtabe.

LXXV.

Ames' Vorſchlag zur Geſchützrohr-Anfertigung.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Umſtand, daß Gußſtahl und andere Metalle, welche der zerſtörenden Einwirkung der Pulvergaſe auf die Geſchützrohre auch am Bodenſtücke desſelben einen genügenden Grad von Cohäſionskraft entgegenzuſetzen vermögen, theurer als Gußeiſen ſind, die Haltbarkeit des letzteren Materiales für das lange Feld der Geſchützrohre aber vollkommen ausreicht, hat Hrn. Ames (nach dem Mechanics' Magazine vom 16. Nov. 1866) zu dem Vorſchlage veranlaßt, nur den unteren Theil dieſer Rohre aus dem, mit größerer abſoluter Feſtigkeit begabten theureren Material zu bilden, hingegen den oberen Theil derſelben durch Angießen von Gußeiſen herzuſtellen. Hierzu wird die betreffende Angußfläche coniſch oder karnießförmig, ſ. Fig. 22 und 23, geſtaltet und die innige Verbindung des aufzugießenden Gußeiſens mit dem unteren Rohrſtücke dadurch geſichert, daß man entweder das geſchmolzene Eiſen tangential in die zugehörige Form einſtrömen oder auch letztere ſelbſt während des Guſſes fortwährend rotiren läßt. Für einen bereits gebohrten unteren Theil des Rohres kann der obere ſogleich über den Kern gegoſſen werden.

Darapsky.

LXXVI.

Berdan's Hinterladungsgewehr-Verſchluß.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der zu Wimbledon von der Saturday Review ausgeſetzte Preis für Hinterladungsgewehre iſt, dem Engineer vom 3. Auguſt 1866 zufolge, dem Oberſten Berdan von der Armee der Vereinigten Staaten Nordamerika's für die von ihm angegebene Methode, das Enfieldgewehr

in ein Hinterladungsgewehr umzuwandeln, zuerkannt worden. Seine Verschlußvorrichtung — durch die Figuren 15, 16 und 21 im Längendurchschnitt, durch Fig. 18 im Querdurchschnitt, durch Fig. 17 in oberer Ansicht dargestellt — ist auf eine Kupferhülsenpatrone F basirt, deren Zündpräparat im unteren ausgebauchten Rande ihrer Hülse liegt und, nach Verschluß des Rohres durch das kreisförmig um den Pivotstift a schwingende Verschlußstück C dann vermittelst des Percussionshammers D (welcher links seitwärts in den das hintere Rohrende B mit Schraubengewinde umfassenden Verschlußrahmen A eingesetzt ist) zur Detonation gebracht wird; dabei wird nämlich ein vorn gehärtetes und gereiftes Stahlstück b an den vorderen Theil der Patronenrand-Ausbauchung angepreßt, während der Percussionshammer D das bündig in die linke Seite des Verschlußstückes C eingelassene Schlagstück q gegen den correspondirenden vorderen Flächentheil des Patronenrandes anpreßt. — Das Stahlstück b, welches beim Abfeuern des Gewehres gewissermassen als Amboß für die vom Verschlußstücke der Percussionsvorrichtung zu treffende Stelle des Patronenhülsenrandes dient, wirkt nach dem Schusse als Patronen-Auszieher, indem es — vermöge seiner Platte E sich um denselben Pivotstift a, wie das Verschlußstück C bewegend — beim Oeffnen des Verschlusses nach rückwärts gezogen wird und dabei den Rand der Patronenhülse vor sich herschiebt (Fig. 21), deren im Rohre gebliebenen Reste hiernach leicht mit der Hand beseitigt werden können. — Der Leib oder die Platte E dieses Verschlußtheiles hat zu dem Ende einen Stift, welcher in die kreisförmig gestaltete Führungsnuth n des (durch Fig. 19 in Seiten- und hinterer Ansicht besonders dargestellten) Verschlußstückes C eingreifend, das Stahlstück b, dem ein entsprechender Einschnitt im hinteren Rohrende gegeben ist, gleichzeitig mit der Handhabe l des Verschlußstückes C vor- und zurückbewegen läßt, während der untere Ansatz e dieser Platte dazu dient, beim Niederschlagen des Hahnes von einer Abschrägung in dessen vorderer Brustfläche getroffen zu werden und so gewissermassen den Impuls zu einer Zangenwirkung zu geben, welche hiernach auf den das Zündpräparat enthaltenden Patronenhülsenrand ausgeübt wird.

Zur Erhaltung des Verschlusses in seinem geschlossenen Zustande dient das Stützstück H, welches (aus Fig. 15, 16 und 18 ersichtlich, und durch Fig. 20 noch besonders in Seiten- und hinterer Ansicht dargestellt) das nach vorn hin niedergelassene Verschlußstück C bei *niedergelassenem Hahne* (mit dem jenes Stützstück um dieselbe Welle n herum beweglich ist) durch den in die Classe u des Verschlußstückes C eingreifenden *Arm* n (Fig. 15) und bei *gespanntem Hahne* durch

seine vordere Fläche v (Fig. 20) fest in dieser Lage erhält, so daß dieser Gewehrverschluß nur bei in Ruhe versetztem Hahne zu öffnen steht. Das Schlagstück H bewegt sich zu diesem Ende, unabhängig vom Hahne C, um den diesen beiden Schloßtheilen gemeinschaftlichen Pivotstift n, wobei erstere so mit dem oberen Schlagfederarm gekuppelt sind (Fig. 15), daß bei jedem durch den Abzug des Gewehres vermittelten Emporschnellen dieses Federarmes des gespannten Gewehres zuerst der Arm W des Stützstückes H, und hiernach erst die Kopf-Schlagfläche des Percussionshammers D nach vorwärts hin getrieben wird.

Darapsky.

LXXVII.

Ueber den Rettungsapparat der „deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger."

Die Weser-Zeitung vom 2. Januar 1867 enthält einen vom Generalsecretär der „deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger" Hrn. Dr. H. A. Schumacher erstatteten Bericht über die am 30. December v. J. mit dem Rettungsapparate dieser Gesellschaft und insbesondere mit dem Raketengeschütze desselben zu Bremen angestellten Probeversuche, welcher die in dieses Gebiet einschlagenden Fragen so gründlich beleuchtet, und auch ohne jede Zeichnung ein so anschauliches Bild des ganzen Verlaufes vom Rettungsprocesse darbietet, daß es im Interesse unseres Leserkreises liegen dürfte, denselben im folgenden Auszuge mitzutheilen:

„Die mit einem Rettungsgeschütz zu lösende Aufgabe ist bekanntlich an sich sehr einfach; es gilt, möglichst schnell und sicher durch die Luft mittelst Tauwerk eine Verbindung zwischen Wrack und Strand zu beschaffen; zu solchem Zweck muß zunächst dem Schiffe eine Leine zugeworfen und dann mit dieser ein Tau ohne Ende nachgezogen werden, welches an Bord und auf dem Lande befestigt, eine freie Communication gestattet und einen Rettungsstuhl hin- und herzieht. So einfach aber auch die Aufgabe an und für sich ist, so schwierig wird doch die Ausführung derselben durch die besonderen Verhältnisse, unter denen dieselbe stattfinden muß. Es ist erfahrungsmäßig meist bei Nacht, Sturm und Ungewitter zu operiren; folglich müssen die einzelnen Theile des Apparates möglichst einfach und handlich seyn, und insbesondere sind die Trossen gegen Verschlingungen und Verwickelungen zu schützen. Ferner

liegt der Stationsort nicht selten entfernt von der Strandungsstelle; Wege sind oft nicht vorhanden oder auf Deichen und durch Dünen schwer passirbar; der Strand selbst besteht nur bisweilen aus festem Boden, meist bloß aus unergründlichem Sand; der Menschen, die zur Rettung eilen können, sind besonders an den Nordseeküsten nur wenige, und mitunter, z. B. auf einsamen Inseln, ist kaum ein Pferd für den Transport der Geräthschaften vorhanden: hieraus ergibt sich, daß der ganze Apparat möglichst leicht, möglichst bequem zu bewegen seyn muß. Endlich pflegen die Strandungen nur an wenigen Punkten der deutschen Seegrenzen in nächster Nähe der Küste sich zu ereignen; fast überall bestehen Bänke, Vorgründe und Riffe, über die man hinweg reichen muß; folglich hat man ein Geschütz zu beschaffen, welches die erste Leine weit in die See hinauszutragen vermag, und eine Leine, die dem raschen Fluge eines starken Geschosses zu folgen im Stande ist.

„Das gestern erprobte Rettungsgeschütz scheint als ein Normalwerkzeug für die Stationen bezeichnet werden zu können. Zunächst hat das Geschoß selber sich trefflich bewährt. Es ist dieß eine 3zöllige Achsenstabrakete, eine Modification der Kriegsrakete, welche an einem Stabe eine dünne Kette trägt, an der die Schießleine befestigt wird. Die Rakete, im kgl. preuß. Feuerwerkslaboratorium zu Spandau gefertigt, hat einen conischen gußeisernen Kopf, dann in einer starken Eisenblechhülse $7\frac{1}{2}$ Pfd. festgepreßten Pulvers und an der Hülse eine gußeiserne Achse, in die der hölzerne Raketenstab hineingeschoben wird; dieß ganze Geschoß (5 Fuß $9\frac{1}{2}$ Zoll rh.) wiegt einschließlich Verbindungskette $38\frac{1}{2}$ Pfund; die geladene Rakete für sich 31 Pfund, die leere $23\frac{1}{2}$ Pfund, der Kopf allein 16 Pfund; ein so bedeutendes Gewicht ist durchaus erforderlich, wenn die Rakete mit Aufsicht darauf, daß selbst bei schwerem Unwetter die Flugbahn dem Ziele entspreche, in die See hinausgeschossen werden soll. Die Kraft des Geschosses zeigte sich noch deutlicher bei einer späteren Probe, bei der es ohne Leine abgeschossen wurde und bis in die letzten Ausläufer der kleinen Weser flog, etwa 3000 Fuß vom Operationsorte entfernt. Da bei jedem, unter gewöhnlichen Umständen stattfindenden Rettungsversuch nach den jetzt bestehenden Vorschriften der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger 6 Geschosse schußbereit seyn sollen, so ergibt dieß für den Transport ein Gewicht von 231 Pfd., wozu noch der Kasten mit 51 Pfund kommt, indem die Raketen, gegen jede Feuchtigkeit oder Reibung geschützt, aufbewahrt werden. Das Geschoß liegt vor dem Abfeuern in einem Schießgestelle, das nur aus einer durch durch die beiden Vorderbeine zu richtenden Rinne besteht, an deren unterem Grenzblatt das Ende des Raketenstabes sich lehnt; das Abfeuern

geschieht durch eine mittelst der Nadel in Brand gesetzte Zündpille. Mit sehr starker Anfangsgeschwindigkeit saust das Geschoß aus der Schießrinne fort und führt die an seiner Kette befestigte dünne Leine mit sich durch die Luft. Die Schießleine, die jetzt verwendet wird, ist hier aus sogenanntem schlesischen Eisenhanf bester Qualität von Hrn. A. Lahmann Fr. Sohn angefertigt; sie hat einen Umfang von kaum 1 Zoll und enthält 27 feine Fäden; jede Schießleine ist 1440 Fuß lang, wiegt nur 42 Pfund und reißt erst bei einer gleichmäßig wachsenden Belastung mit 1400 Pfund. Trotz dieser Stärke hängt außerordentlich viel von der gleichen und ungestörten Abwickelung der Leine ab; denn folgt diese nicht leicht und schnell dem dahin sausenden Geschosse, verschlingt sie oder schlägt sie Knoten, so ist die größte Gefahr des Zerreißens und somit der Nutzlosigkeit des Schusses vorhanden. Deßhalb ist die Art der Abwickelung von nicht geringer Bedeutung. Bei den gestrigen Proben ward ein neuer Leinenbehälter in Anwendung gebracht, ein zu schließender viereckiger Kasten, in dem die Leine sorgfältig um Zähne aufgeschossen und durch diese letzteren festgehalten wird; erst kurz vor dem Abfeuern werden die Zähne nebst dem einen Boden herausgezogen, so daß die Schläge der Leine bis dahin unverrückbar im Kasten liegen, im Moment des Schusses aber ganz frei sind und dem Zuge des Geschosses ebenmäßig und ohne Widerstand zu folgen vermögen. Bei jedem Rettungsversuch sind unter gewöhnlichen Umständen drei solcher Leinenbehälter nach den jetzt bestehenden Vorschriften bereit zu halten; jeder derselben wiegt mit Leinen und Zähnen 96 Pfund.

„Es war ein höchst interessanter Anblick, als die Rakete mit ihrem glänzenden Leinenschweife sausend über das Bockschiff wegflog, welches auf der Mitte der Weser etwa 200 Fuß vom Ufer vor Anker gelegt war und das Wrack darstellte. Jenseits des Bockes schlug das Geschoß etwa 50 Fuß vom jenseitigen Ufer auf dem Werder ein. Die Schießleine wurde sofort an Bord ergriffen und eingeholt. Am Lande befestigte man schleunigst an dieselbe das aus Manillahanf gefertigte, $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Doppeltau ohne Ende, welches durch einen Block läuft, der mit an Bord gezogen und dort dann an einem möglichst hohen Punkte befestigt wird. Es ist nothwendig, daß diese Leine, das Hißtau, durch das die ganze Hin- und Herbewegung geschieht, möglichst leicht an Bord zu bringen ist, damit die Arbeit der Schiffbrüchigen nicht übergroße Anstrengungen erfordert. Dieß schien nur dadurch erreichbar zu seyn, daß man sie um eine leicht sich drehende Welle legte, jedes Ende für sich und die Bucht auf eine Mittelscheibe. Bald drehte sich auch in Folge des Ziehens an Bord die Welle, welche vorn an dem Stationskarren angebracht war, während

des Transportes indessen hinter demselben eingehängt wurde, und lief glatt dem Wasser zu ab. Mit dem Tau, das 2160 Fuß lang ist, wiegt sie 164 Pfund; es zeigte sich die Länge des Taues dadurch recht anschaulich, daß, als der Block mit der einen Bucht desselben an Bord befestigt war, mit der Welle sehr weit zurückgegangen werden mußte, um den einen Blockpfahl mit dem anderen Ende in die Erde schlagen zu können; erst vor der Osterthorstraße dicht neben der Kunsthalle war die Welle abgewickelt. Auf eine solche Distanz ist mithin die Wirkung des Geschützes berechnet.

„In Fällen, die große Eile nöthig machen, ist es gestattet, an diesem Hohltau, das zwischen den beiden Blöcken (an Bord oder am Lande) ungestört sich hin und her bewegte, sofort den Rettungsstuhl zum Schiffe zu ziehen. Da dasselbe indessen nicht stark genug ist, um völlig sicher zu seyn, so ist mit ihm in gewöhnlichen Fällen erst ein starkes $3^3/_4$zölliges Rettungstau an Bord zu ziehen. Dieses ist ebenfalls am Vordertheil des Karrens um eine Welle gewunden und hat bei einer Länge von 1080 Fuß ein Gewicht von 209 Pfund. So wie es an Bord befestigt ist, muß es möglichst straff gespannt und aus dem Wasser geholt werden, damit der Rettungsstuhl so wenig, wie nur angeht, durch die Wogen gezogen werden muß. An jene Welle ist daher ein Treibrad angebracht und bevor dieß in Bewegung gesetzt wird, werden die beiden Deichselbäume des Karrens durch zwei Stangen in die Höhe gerichtet; über eine zwischen ihnen befestigte Rolle wird das Rettungstau gelegt. Mittelst des Treibrades ist nun das Tau, trotz des Widerstandes der Wogen, ziemlich straff zu bringen; der Karren, der bei solchem Anspannen ein bedeutendes Gegengewicht bieten muß, wird von zwei Vorderstützen, die in die Erde gegraben werden, und von mehreren an Hakenpfählen befestigten Stricken festgehalten. So wie das Tau straff gespannt war, wurde der Laufblock, an dem der Rettungsstuhl hängt, hinübergestreift und zum Schiff hingezogen. 20 Minuten nach dem Abfeuern der Rakete setzte sich der Steuermann G. Kallenberg in jenen Rettungsstuhl, eine Lifeboje mit hosenartigem Einsatz, und erreichte trocken das Ufer; zum zweitenmale machte der Steuermann H. Bödeker an dem Tau die Fahrt durch die Luft. Das zahlreich versammelte Publicum begrüßte das Gelingen des Werkes mit großem Jubel; insbesondere fand die Construction des Karrens, der mit allem Zubehör vom hiesigen Stellmacher Hrn. J. H. Arnholz angefertigt ist, allgemeines Interesse. Der Karrenkasten hat eine Länge von 5 Fuß (rh.), Breite von 4 Fuß und Höhe von $16^1/_2$ Zoll; er trägt eine etwas vorspringende, zum Transport der Leinenbehälter und des Rettungsstuhles bestimmte obere Fläche und hat im

Inneren drei Fächer, die von beiden Seiten zugänglich sind; das mittlere ist zur Aufnahme des Raketenkastens, der Zünder, Zündschlösser u. s. w. bestimmt; das eine Seitenfach enthält das Schießgestell (100 Pfd.) nebst den Stangen zum Aufrichten des Bockes und das andere eine Menge verschiedener Geräthschaften (90 Pfund), wie Hakenpfähle, Raketenstäbe, Ketten, Schläger, Blöcke, Reservetaue u. dgl. Die Räder sind 3 Fuß $8\frac{1}{2}$ Zoll (rh.) hoch und haben einen breiten Reif von $4\frac{1}{2}$ Zoll. Der ganz beladene und voll ausgerüstete Karren wiegt — obgleich sein Gestell nur ein Gewicht von 577 Pfund aufweist — 2000 Pfund und hat somit eine in den meisten Fällen nicht zu bedeutende Schwere. Damit die Hülfeleistung aber auch an solchen Stellen versucht werden kann, zu denen der Karren keinen Zugang hat, sind die einzelnen Theile des Apparates abzunehmen und für sich allein je von 2 Mann ohne besondere Mühe zu transportiren; insbesondere die verschiedenen Kasten, die Deichselbäume und die beiden Wellen. Es ist also nicht erforderlich, den Karren bis unmittelbar an die Stelle zu schaffen, von der aus der Rettungsversuch geschehen soll; um auch in solchem Fall das Rettungstau möglichst straff spannen zu können, liegt die für dasselbe bestimmte Welle nebst ihrem Treibrade in einem besonderen Windgestell, das für sich abzuheben ist und mit dem Tau und der Welle 571 Pfund wiegt. Dieß allein ist im Boden so zu befestigen und zu verankern, daß ein genügender Widerstand beim Anspannen des Taues vorhanden ist.

„Obwohl noch kein schriftliches Gutachten der bei der Probe gegenwärtigen Techniker vorliegt, ist doch die oben ausgesprochene Annahme wohl gerechtfertigt, daß der angestellte Versuch die Brauchbarkeit des ganzen Apparates zur Genüge dargethan hat; mit Glück sind die verschiedenen Schwierigkeiten, die sich bieten, überwunden worden und nachdem jetzt bereits die Geschützstationen zu Kraxtepellen, Alttief, Koppalin und Leba mit Raketen gleicher Construction versehen sind, wird die weitere Ausrüstung der deutschen Stationen rasch zu beschaffen seyn. Zu diesem Zweck beabsichtigt der Vorstand, genaue Zeichnungen des ganzen Apparates anfertigen und nebst ausführlichen Instructionen unter die Stationsvereine vertheilen zu lassen; auch die Hoffnung scheint berechtigt, daß der Apparat auf der Pariser Weltausstellung einen würdigen Repräsentanten des jungen deutschen Rettungswesens abgeben werde.“

Darapsky.

LXXVIII.

H. Fischer's patentirte elektromagnetische Uhr.

Vorgetragen in der Versammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereins am 9. November 1866. — Aus der Wochenschrift dieses Vereins, 1866, Nr. 49.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Meine elektromagnetische Uhr macht nicht Anspruch, für eine solche zu gelten, welche praktisch für jedes Haus anwendbar, d. h. mit Vortheil als gewöhnliche Zimmeruhr zu benutzen wäre, sondern sie ist ein Zeitmesser, welcher, da er die größte Genauigkeit verbürgt, mit Vortheil hauptsächlich da Anwendung finden wird, wo eben besondere Verläßlichkeit und genaueste Zeitmessung erforderlich sind, wie dieß z. B. bei Observatorien der Fall ist.

Der in Fig. 13 dargestellte Mechanismus der Uhr besteht aus folgenden Theilen:

A, A die beiden Elektromagnete; a, a die Pole derselben.

B, B die Armatur, welche in der Entfernung von $^1/_3$ Linie (um ihren Drehungspunkt C) über den Polen a, a oscillirt.

D, D' Stellschrauben, welche die Bewegung der Armatur und damit die Dauer des Impulses, welchen das Pendel empfängt, reguliren.

E ein isolirter Winkel, mittelst welchem der Strom, wie später gezeigt werden wird, nach der Kugel b geleitet wird.

F Aufhängepunkt des Pendels.

G Pendelstange.

c Stellschraube, durch welche die Länge des Fadens, der die Kugel b trägt, regulirt wird.

d, d ein dünner Draht, welcher im Winkel E bei e befestigt ist und den elektrischen Strom vom Winkel E nach der kleinen Kugel b leitet.

f, f Aufhängungsfedern des Pendels; g, g ein an der Pendelstange befestigter messingener Arm, welcher an seinem Ende die kleine Platinplatte i trägt.

h Befestigungspunkt des Drahtes, welcher den elektrischen Strom von der Batterie in den Mechanismus leitet.

K Gewicht in Kugelform, welches auf einer Schraube beweglich ist und mittelst dessen man die Kraft genau reguliren kann, welche nöthig ist, um die kleine Kugel b aufzuziehen.

Der elektrische Strom gelangt nun von der Batterie mittelst eines Kupferdrahtes nach h, von hier aus gelangt er durch den Aufhängungs-

punkt F und durch die Aufhängfedern f, f, ferner durch die Fassung der Pendelstange und durch den Arm g, g nach der kleinen Platinschale i. Dieß ist das eine Ende der Leitung.

Von dem anderen Pole der Batterie gelangt der Strom, nachdem er einen oder mehrere Zeigerapparate (Zeit-Indicatoren) passirt hat, durch die Windungen der beiden Rollen des Elektromagnetes A, A nach dem Winkel E, und von da, wie bereits erwähnt, durch den Draht d, d nach der entweder ganz aus Platin gefertigten, oder unten mit einer Platinspitze versehenen messingenen Kugel b. Die Platinspitze, in welche diese Kugel nach unten ausläuft, ist das andere Ende der Leitung.

Findet also durch die Schwingung des Pendels nach links eine Berührung der Kugel mit der Platinplatte i statt, so ist die Kette geschlossen und der elektrische Strom äußert seine Wirkung dadurch, daß die beiden Pole a, a magnetisch werden.

Die Armatur B, B, welche im Zustande der Ruhe, wie ihn die Zeichnung zeigt, die Oberfläche der Pole nur zum dritten Theile bedeckt, wird nun in mehr horizontale Lage gezogen, da die magnetischen Pole mit der Armatur möglichst viele Berührungspunkte herzustellen suchen; dadurch wird nun bewirkt, daß das Gewicht K aufgezogen und der Faden, an welchem die kleine Kugel b hängt, nachgelassen wird, und zwar gerade so viel, daß die Platte i der Kugel in dem Momente entweicht, in dem das Pendel seine Schwingung nach rechts vollendet hat.

In demselben Momente jedoch, in welchem die Kugel die kleine Platte verläßt, ist auch der Contact der beiden Endpunkte des elektrischen Stromes unterbrochen, und das Uebergewicht der Kugel K zieht die kleine Impulskugel b wieder in die Höhe, so daß das Pendel seine Rückschwingung nach links ohne alle Beeinträchtigung von Seite des Mechanismus vollenden kann.

Sowie die Schwingung nach links aber ihre Grenze erreicht hat, tritt i wieder in Berührung mit b, der Contact ist hergestellt, K wird aufgezogen, und b drückt vermöge seiner Schwere auf das Pendel und ersetzt ihm hierdurch den geringen Kraftverlust, welchen es während der Rückschwingung erlitten hatte.

Ich habe nun noch die Einrichtung des sehr einfachen Zeigerapparates (Indicators) zu beschreiben, welcher bei Betrachtung der Figur 14 sehr leicht verstanden werden dürfte.

Er besteht aus einer Armatur, ähnlich der im Gangmechanismus beschriebenen.

a, a sind die Pole des Elektromagnetes; B ist die Armatur, welche in k, wie früher, das kleine verstellbare Gewicht trägt.

D, D' sind die beiden Stellschrauben, wodurch der Bewegungswinkel der Armatur festgestellt und geregelt wird.

g ist ein Sperrrad mit 30 Zähnen, dessen Trieb mit 10 Stöcken in das Rad h eingreift, welches 75 Zähne hat und von einem Triebe mit 10 Stöcken getragen wird, welche in das Rad i greifen, das 80 Zähne hat.

Da das Pendel Secunden schwingt und das Rad g nach jeder zweiten Schwingung um einen Zahn vorgeschoben wird, so muß sich dasselbe in einer Minute einmal um seine Achse drehen, und sich daher eignen, den Secundenzeiger zu tragen.

Das Rad i aber wird sich bei den oben angegebenen Verhältnissen der Zähnezahlen in einer Stunde einmal um seine Achse drehen, daher geeignet seyn, den Minutenzeiger, und bei Anbringung eines gewöhnlichen Zeigerwerkes concentrisch auch den Stundenzeiger zu führen.

b ist ein Sperrhaken, welcher vermöge seiner Form immer die Neigung hat, leicht gegen die Zähne des Rades g zu drücken.

d ist ein in zwei Zapfen beweglicher Arm, welcher an seinem Ende eine kleine Frictionsrolle trägt, die durch die Feder f gegen die Zähne des Rades g gedrückt wird, und somit dasselbe festhält.

Da nun dieser oder mehrere solche Zeigerapparate zwischen Pendel und Batterie in eine Kette eingeschaltet sind, so ist es natürlich, daß die Armatur, da die Pole a, a aller eingeschalteten Elektromagnete zu gleicher Zeit magnetisch werden, zur selben Zeit dieselben Bewegungen machen, so daß die Armatur des Zeigerapparates gegen D' anschlagen wird, sobald der Contact i wie in Fig. 13 hergestellt wird; dadurch gleitet die Kugel b um einen Zahn des Rades g hinauf und letzteres wird, sobald der Contact unterbrochen und die Armatur durch das Gewicht k in ihre frühere Lage zurückkehrt, um einen Zahn vorgeschoben.

Dieß wiederholt sich natürlich bei jeder Doppelschwingung des Pendels und die den Secundenzeiger tragende Treibwelle des Rades g überträgt auf schon früher angegebene Weise die Bewegung auf das Rad i, welches die Stunden- und Minutenzeiger trägt. Gegen die Rose des Minutenrades i drückt eine mit Elfenbein belegte Feder, um den nachtheiligen Einfluß aufzuheben, den die nothwendige Zahnluft des sonst losen Räderwerkes auf das genaue Zeigen ausüben würde.

Sowie es bei dem in Figur 13 dargestellten Mechanismus ohne Einfluß auf den Gang des Pendels ist, ob der Strom stärker oder schwächer wird, wenn die Stärke desselben nur nicht unter das nöthige Minimum sinkt, so kann auch bei meinem Zeigerapparate durch einen starken Strom kein Vorschnellen des Rades g eintreten, da das letztere

immer mit gleicher Kraft, d. i. durch das mittelſt Schraube zu regulirende Gewicht k, vorgeſchoben wird.

Bei genauer Betrachtung und Prüfung des beſchriebenen Mechanismus, der das Pendel in Bewegung erhält, wird man zugeben müſſen, daß der Kraftverluſt, welchen das Pendel durch bekannte Einflüſſe während ſeiner Schwingungen erleidet, hier auf eine ſo gleichmäßige Weiſe erſetzt wird, wie es auch den ſtrengſten Anforderungen des Theoretikers entſprechen muß. Sowohl die Laſt der Auslöſung, wenn man es eine ſolche nennen darf, als auch die Kraft bleiben unveränderlich gleich. Die Kraft wird ganz ſanft geübt, und iſt auch nicht von dem mindeſten Stoße begleitet.

Die Anwendung der Elektricität geſtattet, das Pendel entfernt von dem Zeigerapparate aufzuſtellen, was in vielen Fällen von ſehr großem Vortheile iſt, z. B. in dem Falle, wo ein Obſervatorium in Mitte einer Stadt ſich befindet, wo es alſo unmöglich iſt, den Wagenverkehr in der Nähe desſelben gänzlich abzuſperren; in der Höhe aber, in der die Obſervatorien dann angebracht ſeyn müſſen, vibrirt das Mauerwerk durch jeden vorüberfahrenden Wagen, was auf die Genauigkeit des Ganges einer Pendeluhr von dem nachtheiligſten Einfluſſe iſt. Durch die Möglichkeit, das Pendel im unterſten Stockwerke anzubringen, wird dieſem Uebel vollſtändig abgeholfen und zugleich erreicht, daß das Pendel keinem ſo bedeutenden Temperaturwechſel ausgeſetzt iſt wie oben. Endlich iſt der Anſchlag der Armatur ein viel mehr vernehmlicher, als dieß bei anderen Hemmungen möglich iſt, wenn es nicht wieder auf Koſten der Genauigkeit der Uhr erreicht werden ſoll.

Heinrich Fiſcher.

Nachſchrift.

Bezüglich der im Vorſtehenden beſchriebenen Einrichtung der elektromagnetiſchen Uhr von Fiſcher muß bemerkt werden, daß bei der Conſtruction des elektromagnetiſchen Pendels nichts Neues beigebracht worden iſt, was nicht ſchon mindeſtens dem Principe nach vor mehr als einem Decennium von anderen Conſtructeuren benutzt worden wäre; die vermittelnde Einwirkung einer conſtanten Kraft, welche unabhängig von der Stromſtärke dem Pendel nach jeder Schwingung einen beſtimmten Impuls beizubringen hat, finden wir ſchon bei den elektromagnetiſchen Pendeln von Lamont und Jacobi und außerdem bei mehreren anderen elektromagnetiſchen Uhren der ſpäteren Zeit mehrfach angewendet; ebenſo finden wir ähnliche, wenn auch nicht ganz gleiche Anordnungen für die Herſtellung des Contactes bei den elektromagnetiſchen Regula-

toren von Verité u. A., welche es möglich machen ſollen, die Stromherſtellung und Unterbrechung ſo zu bewirken, daß der Gang der Uhr dabei nicht geſtört werde. [77]

Als neu erſcheint uns hingegen bei der vorliegenden Conſtruction die Anordnung des Ankerhebels, ſowie namentlich der Umſtand, daß die Schließung des Stromes und die Unterbrechung desſelben gleich lang, jene nämlich während der ganzen Schwingung des Pendels von links nach rechts, dieſe aber ſo lange andauert, bis wieder das Pendel nach entgegengeſetztem Sinne eine Schwingung vollendet hat. Wenn daher der Apparat ſo rectificirt und mit einer ſolchen Präciſion ausgeführt werden kann, daß die Zeit, welche das Pendel für ſeine Schwingung von links nach rechts braucht, derjenigen genau gleich iſt, welche es für ſeine Bewegung von rechts nach links erfordert, ſo mag allerdings die von Fiſcher gewählte Anordnung von Vortheil ſeyn, um die bei elektromagnetiſchen Uhrſyſtemen anzuwendende Hauptuhr erſetzen und vielleicht auch ihre Benutzung für aſtronomiſche Zwecke zu ermöglichen. Die bei der Unterhaltung der Pendelbewegung auftretenden Störungen dürften hier um ſo mehr auf die geringſte Zahl zurückgeführt werden können, als es ſich bei dieſer neuen Anordnung lediglich darum handelt, das elektromagnetiſche Pendel in geregelter Thätigkeit zu unterhalten, während keine anderen Organe durch den Motor dabei in Bewegung zu verſetzen ſind. Ob die ab- und aufwärts gehende Bewegung der kleinen Contactkugel ſo ſicher dabei geregelt werden kann, daß nicht etwa dennoch kleine Störungen in dem Gange des Pendels auftreten können, welche nach längerer Zeit die Angaben des letzteren fehlerhaft machen, kann erſt dann ſicher beurtheilt werden, wenn die elektromagnetiſche Uhr durch eine hinreichend lange Zeit der Unterſuchung unterworfen worden iſt. Eine ſichere und ſolide Aufſtellung des in Rede ſtehenden Werkes in einem ſolchen Raume, in welchem die Aenderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit im Laufe des ganzen Jahres nur ſehr gering ſind, dürfte als unerläßliche Bedingung anzuſehen ſeyn. C. K.

---

77 Allgemeine Encyklopädie der Phyſik, Bd. XX S. 1139.

LXXIX.

Ueber eine Taſchen-Sonnenuhr mit ſonſtigem Zugehör, von Cicile Larbre in Rheims.

Im Auszuge aus der Revue chronomètrique, October 1866, S. 208.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das kleine Inſtrument, welches unter dem vorſtehenden Titel in unſerer Quelle beſchrieben iſt, kann zwar nicht als Präciſionsapparat dienen, und die Anordnung ſeiner Beſtandtheile beruht auch nicht auf neuen Principien; als ein für verſchiedene Zwecke und für den gewöhnlichen Gebrauch nützlicher Taſchenapparat mag es hier jedoch Berückſichtigung finden. Es beſteht aus einer Libelle (Figur 34), an deren Enden Faſſungen angebracht ſind, mit welchen ein Diopter in Verbindung geſetzt werden kann; bei dieſer Anordnung kann es eine Canalwaage oder eine Setzwaage u. dgl. erſetzen. Als Sonnenuhr (Horizontaluhr) kann das Inſtrumentchen, ohne daß jedoch ſeine Angaben beſondere Genauigkeit liefern, dienen, wenn man den mittelſt der Schraube V verſtellbaren Stab T, deſſen oberes Ende für den vorher genannten Zweck als Oculardiopter benutzt wird, ſo einſtellt, daß der Schatten der oberſten Kante auf der Oberfläche des Niveaus, die Stunde ꝛc. angibt. Dieſer verticale Stab T iſt nämlich in 24 Theile getheilt; der Nullpunkt dieſes Maaßſtabes entſpricht der Declination der Sonne am 22. December, und die Graduirung iſt ſo vorgenommen, daß man von 15 zu 15 Tagen im Laufe des ganzen Jahres dieſen Gnomon ſo einſtellen kann, daß der Schatten der Kante an der an der Oberfläche der Libelle angebrachten Stundentheilung die Zeit einigermaßen angeben kann. Daß man entweder auf empiriſchem Wege oder durch einfache Conſtructionen die beiden Scalen anfertigen kann, iſt ohnehin bekannt. — Der Conſtructeur hat zu dem von ihm angefertigten Inſtrumentchen an einer Seite der Faſſung einen Maaßſtab angebracht, und in dieſe an verſchiedenen Stellen eine Bouſſole B, eine Loupe L und ein Thermometer eingeſetzt, um daſſelbe noch für verſchiedene andere Zwecke brauchbar zu machen.

LXXX.

Anwendung der Stimmgabeln zur Zeitmessung; von Riaudet-Breguet.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 99; December 1866.

Duhamel hat zuerst die Anwendung der Stimmgabel zur Messung sehr kleiner Zeitintervalle vorgeschlagen, und nach ihm sind von mehreren Physikern ähnliche Anwendungen versucht worden. Meine Absicht geht dahin, für den genannten Zweck die Schwingungen einer Stimmgabel durch Anwendung des Uhrwerkes zu verlängern.

Der Apparat, welchen ich construirt habe, besteht wie bei einer gewöhnlichen Uhr aus zwei Theilen, nämlich dem Räderwerke und dem Apparate mit isochronen Schwingungen; die gegenseitige Einwirkung dieser beiden Hauptorgane wird, wie gewöhnlich, durch ein Echappement vermittelt. Die Stimmgabel regulirt den Gang des Triebwerkes, während letzteres bei jeder Vibration der Stimmgabel einen kleinen Impuls beibringt, um dieselbe wie immer in Schwingungen zu erhalten; mittelst der an den Achsen der Hauptträder angebrachten Zeiger kann man an dem Zifferblatte die Schwingungen der Stimmgabel wie bei einer gewöhnlichen Uhr ablesen.

Die präciseste Methode, durch welche man den Gang eines derartigen Instrumentes controliren kann, besteht in der Vergleichung des für das Uhrwerk benutzten Stimmgabel-Regulators mit einer freien oder nicht gehemmten Stimmgabel nach der optischen Methode von Lissajous.[78] Letztere gestattet nämlich die vollkommene Uebereinstimmung zweier Stimmgabeln festzustellen, wenn man die freie Stimmgabel direct mit der Hand so oft als es nothwendig erscheint, in Schwingungen versetzt; ist dann der Einklang hergestellt, so ändert sich derselbe nicht, wenn auch der Motor des Triebwerkes mit dem doppelten oder dreifachen Gewichte in Thätigkeit versetzt wird.

Die Stimmgabel, welche ich nach dieser Methode abgestimmt und in Anwendung gebracht habe, macht 100 einfache oder 50 Doppel-Schwingungen in der Secunde; in der Folge habe ich eine andere in Anwendung gebracht, welche beiläufig 200 einfache Schwingungen in der Secunde vollführt, und der Apparat functionirte ohne irgend welche Störungen. Um die Dimensionen des Echappements möglichst zu ver-

[78] Man s. unter Anderem: Comptes rendus, 1855, t. XLI p. 814.

kleinern, kann man nach meiner Erfahrung ſtark zugeſpitzte Stimmgabeln in Anwendung bringen. Es iſt wohl leicht zu ſehen, daß beim Abſtimmen einer regulirenden Stimmgabel nach jener Methode man bloß an den Schenkeln der letzteren Maſſen von gleicher Größe ſymmetriſch anzuordnen hat; es iſt auf dieſe Weiſe möglich, Reihen von Stimmgabeln anzuordnen, deren Vibrationsgeſchwindigkeit innerhalb gewiſſer Grenzen beliebig vermindert werden kann.

Ich glaube, daß das Princip des von mir conſtruirten Inſtrumentes in nützlicher Weiſe für chronoſkopiſche Unterſuchungen, nämlich zur Meſſung ſehr kleiner Zeitintervalle angewendet werden kann; ebenſo halte ich es für zweckmäßig, die Anwendung desſelben für aſtronomiſche Chronographen, ſowie andere regiſtrirende Apparate, welche eine vollkommen gleichförmige Bewegung der Hauptorgane eines regiſtrirenden Inſtrumentes erfordern, zu empfehlen.[79] Endlich muß noch bemerkt werden, daß man nur auf dieſe Weiſe den ſynchroniſtiſchen Gang zweier mit großer Geſchwindigkeit in Bewegung zu erhaltenden Uhrwerke herſtellen kann, und daß daher hiermit eine für die elektriſche Telegraphie und für andere Anwendungen äußerſt wichtige Frage endlich ihre Erledigung finden könne.

LXXXI.

Ueber die Erzeugung einer glänzenden Verſilberung auf galvanoplaſtiſchem Wege in der Fabrik von Elkington und Maſon zu Birmingham.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 269.

Seit der erſten Einführung der galvanoplaſtiſchen Verſilberung durch den verſtorbenen Elkington in Birmingham ſtrebte man eifrig darnach, ein Verfahren zur Erzeugung eines Silberniederſchlags mit vollkommen glänzender und polirter Oberfläche aufzufinden, und ein ſolches Verfahren ward in der Anſtalt der HHrn. Elkington und Maſon auch

---

79 Ueber die Anwendung der Stimmgabel für chronoſkopiſche und chronographiſche Zwecke ſehe man die hierüber gemachten Vorſchläge von Liſſajous und Schultz (Cosmos, t. XX p. 296, dann Mémoire sur un projet de chronographe électrique etc. par M. Schultz, Paris 1859), Martin de Brettes (polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 118) und von Valérius (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 2. série, t. XVIII, No. 8; Poggendorff's Annalen Bd. CXXVI S. 470).

wirklich vor etwa zwanzig Jahren und zwar zufällig entdeckt. Es wurden nämlich Versuche zur galvanoplastischen Darstellung von Gegenständen aus massivem Silber in elastischen Formen, deren Oberfläche durch eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff leitend gemacht worden war, angestellt. Eine solche Phosphorlösung ist an und für sich nicht leitend und wird in folgender Weise leitend gemacht. Die Form wird mit der Lösung bestrichen oder gewaschen, und nachdem sie trocken geworden, in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd getaucht; der Phosphor verbindet sich nun mit dem Sauerstoffe dieses Salzes und das Silber schlägt sich in metallischem Zustande auf die Form nieder; da aber dieses Silberhäutchen äußerst dünn und nicht hinlänglich leitend ist, so wird die Form noch in eine mit Salpetersalzsäure schwach angesäuerte Lösung von Goldchlorid gebracht, aus welcher sich metallisches Gold auf sie ablagert, so daß sie nun hinlänglich leitend ist.

Bei Gelegenheit eines mit einer auf diese Weise vorbereiteten Form angestellten Versuches wurde das Verfahren zur Darstellung eines glänzenden Silberniederschlags aufgefunden. Der mit der Ausführung dieser Versuche beschäftigte Arbeiter bemerkte an den Gegenständen, welche in dem das Silberbad enthaltenden Bottich in der Nähe der gedachten Form hiengen, ein eigenthümliches Ansehen, indem sich auf denselben glänzende, polirtem Silber gleichende Streifen und Flecken zeigten. Sogleich stieg der Gedanke in ihm auf, daß diese sonderbare Erscheinung durch eine Substanz in oder an der Form veranlaßt seyn müsse, da diese Erscheinung in dem ganzen Bottich einzig und allein an dieser Stelle auftrat. Man vermuthete, daß diese Substanz der Schwefelkohlenstoff oder Phosphor seyn müsse, denn mit ganz denselben Formen, welche bloß graphitirt waren, vermochte man derartige Wirkungen nicht hervorzubringen; in Erwägung, daß der Phosphor durch den Sauerstoff des salpetersauren Silbers verzehrt worden seyn müsse, blieb aber nur die Annahme übrig, daß die Ursache jener eigenthümlichen Erscheinung der Schwefelkohlenstoff sey. Demzufolge wurden mit dieser Substanz verschiedene Versuche angestellt; diese blieben jedoch anfänglich ohne das gewünschte Resultat. Da indessen in der Form kein anderer Körper zugegen war, welchem man die gedachte Wirkung hätte zuschreiben können, so folgerte man, daß entweder das richtige Mengenverhältniß nicht getroffen oder irgend einer anderen zur Erzielung des Resultates nothwendigen Bedingung nicht gehörig entsprochen worden sey. In diesem Sinne wurden die Versuche fortgesetzt, bis das erstrebte Ziel ereicht war.

Es ist auch nicht zu verwundern, daß die ersten Versuche mißlangen, denn die zur Erzielung des gewünschten Resultates erforderliche

Menge von Schwefelkohlenstoff ist im Verhältniß zu dem Volum des anzuwendenden Silberbades so gering, daß etwa 1½ Grains des ersteren auf 1 Gallon des letzteren zur Erzeugung eines glänzenden Silberniederschlages hinreichen, eine größere Quantität hingegen dem Niederschlage ein eigenthümliches mattes grauweißes Ansehen ertheilt. Natürlich wird die der Silberlösung zuzusetzende Menge des Schwefelkohlenstoffes von der Zusammensetzung der ersteren bedingt. Das Plattirbad, welches die oben angegebene Quantität (1½ Grains auf 1 Gallon) erfordert, wird auf die Weise dargestellt, daß man 1 Pfd. Cyankalium in 1 Gallon (10 Pfd.) Wasser löst und dieser Lösung 2 Unzen Cyansilber — mit einem Silbergehalt von etwa 1½ Unzen — zusetzt. Diese Lösung muß nun täglich per Gallon mit 1½ Grains Schwefelkohlenstoff versetzt werden. — Das beste Verfahren zur Darstellung dieser Glanzsilberlösung (wie man sie nennen kann) ist das folgende: Man bringt 1 Gallon der erwähnten Plattirflüssigkeit in eine große Flasche aus Steinzeug, fügt 600 Grains Schwefelkohlenstoff hinzu, schüttelt das Gemisch tüchtig um und läßt es 24 Stunden stehen, worauf es zum Gebrauche fertig ist. Von dieser Lösung setzt man nun auf jeden Gallon des im Plattirbottiche enthaltenen Silberbades 180 Grains unter tüchtigem Umrühren, und zwar am besten des Abends, zu, und rührt dann noch einige Male um, worauf das Bad am anderen Morgen sofort angewendet werden kann.

Diese Methode zur Erzeugung einer glänzenden Plattirung ist nicht so allgemein verbreitet, namentlich in kleineren Fabriken, als dieß der Fall seyn würde, wenn das Silberbad weniger schwierig zu behandeln wäre und weniger leicht verderben würde. Wo täglich 200 bis 300 Gallons Glanzsilberlösung verbraucht werden, wie jetzt in der Elkington'schen Anstalt zu Birmingham, da ist das Verderben derselben eine sehr ernste Sache; es kommen aber dort, wie wir überzeugt sind, bei der Behandlung dieses Silberbades jetzt keine Schwierigkeiten mehr vor, nachdem man die erforderliche Erfahrung besitzt, überdieß in so großem Maaßstabe gearbeitet wird, daß bei regelmäßigem Betriebe alle Glanzsilberlösung allein zu Löffeln und Gabeln verbraucht wird. Dieß ist jedoch nicht so zu verstehen, als ob diese Artikel ausschließlich durch den Glanzsilberproceß plattirt würden; sondern zunächst werden sie mittelst des gewöhnlichen Verfahrens versilbert und dann in den Glanzsilberbottich gebracht, in welchem sie nur fünfzehn Minuten bleiben.

Die Bildung des Niederschlages im Glanzsilberbade findet nämlich sehr langsam statt; es würde deßhalb sehr zeitraubend und kostspielig seyn, die ganze Plattirung mittelst desselben auszuführen; der auf diese

Weiſe erzeugte Niederſchlag zeichnet ſich aber durch große Härte aus und iſt gegoſſenem Silber weit ähnlicher als die auf die gewöhnliche Weiſe dargeſtellte Plattirung. So lange die Gegenſtände im Bade befindlich ſind, dürfen ſie nicht berührt und das letztere darf nicht bewegt oder irgendwie geſtört werden, ſonſt fällt der Niederſchlag nicht glänzend aus.

Für das gewöhnliche Elektroplattiren ſind ungefähr drei Wollaſton'ſche Zellen hinreichend, und bei Anwendung der Roberts'ſchen Eiſenbatterie genügen vier nach Art der Smee'ſchen Batterie angeordnete Elemente. Zur Glanzverſilberung genügt die durch eine einzige Zelle erzeugte Stromintenſität; die Platten müſſen aber viel größer ſeyn als bei dem Verfahren zur gewöhnlichen Verſilberung.

Außer Schwefelkohlenſtoff können auch einige andere Subſtanzen zur Erzeugung einer Glanzſilberlöſung benutzt werden, ſo z. B. Schwefel und Collodium, eine Löſung von Jod und Gutta-percha in Chloroform, und einige Hydrocarbüre; der Schwefelkohlenſtoff wird aber allgemein angewendet. [80]

LXXXII.

Ueber japaneſiſche Metallegirungen.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 337.

Die nachſtehenden Notizen über die Zuſammenſetzung mehrerer bei den Japaneſen gebräuchlichen Metallegirungen gründen ſich auf die Angaben eingeborener Arbeiter, welche Hr. R. Pumpelly im American Journal of science and arts veröffentlicht hat. Von einigen derſelben, z. B. dem Shakdo und dem Gin ſhi bu ichi, wurde ihm das gewöhnlich geheim gehaltene Fabricationsverfahren gezeigt.

1. Shakdo iſt eine intereſſante Legirung von Kupfer und Gold, welche von letzterem zwiſchen 1 Proc. und 10 Proc. ſchwankende Mengen enthält. Die aus dieſer Compoſition angefertigten Gegenſtände werden nach dem Poliren in einer aus Kupfervitriol, Alaun und Grünſpan beſtehenden Beize geſotten und erlangen dadurch eine ſchöne bläulichſchwarze Farbe. Der Verfaſſer weiß dieſe Färbung nur durch die Annahme zu erklären, daß in Folge der oberflächlichen Entfernung des Kupfers durch

---

[80] Man ſ. Bouilhet's Bemerkungen über die Erzeugung eines glänzenden galvanoplaſtiſchen Silberniederſchlages im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 301.

die Beize ein dünnes Goldhäutchen bloß gelegt und daß der bläuliche Ton durch die Wirkung des Lichtes auf dieses Goldhäutchen hervorgerufen wird. Die Intensität der Farbe, und in gewissem Grade auch die Farbe selbst, entspricht dem Goldgehalte der Legirung, indem 1 bis 2 Proc. von diesem Metalle nur eine reiche Bronzefarbe erzeugen. (Reines Kupfer zeigt nach der Behandlung mit der genannten Beize das Ansehen einer emaillirten Fläche mit einem reichen röthlichen Ton; Messing erhält ein ähnliches Ansehen, aber mit einem dunkleren Ton.) — Shakdo wird zu Degen- und Schwerterscheiden, Schnallen, Spangen 2c., und zu vielen zur Verzierung dienenden Gegenständen verarbeitet.

2. Gin shi bu ichi („Viertelssilber") ist eine Kupfersilberlegirung mit einem Silbergehalte von 30 bis 50 Proc. Die aus dieser Composition angefertigten Verzierungen nehmen beim Sieden mit der oben genannten Beize eine reiche, bei den Japanesen sehr beliebte graue Farbe an. Sie wird zu Verzierungen von Hiebwaffen, zu Tabakspfeifen und zahlreichen anderen Artikeln verarbeitet.

3. Mokume. Mit dieser Benennung bezeichnen die Japanesen eine Verbindung von mehreren verschieden gefärbten Legirungen und einfachen Metallen, welche so zusammengestellt sind, daß das Ganze einen ornamentalen Effect hervorbringt. Schöne damascirte Arbeit wird auf folgende Weise producirt: dreißig bis vierzig dünne Platten von Gold, Shakdo, Silber, Rosettenkupfer und Gin shi bu ichi werden in abwechselnder Ordnung eine über die andere gelegt und zusammengelöthet; dann werden in die so gebildete dicke Platte mittelst conischer Reibahlen Löcher tief eingeschnitten, so daß concentrische Kreise entstehen; ebenso werden Vertiefungen von dreieckigem Querschnitte eingearbeitet, um gerade, parallele und gekrümmte Linien hervorzubringen; hierauf wird die Platte ausgehämmert, bis die Vertiefungen sämmtlich verschwunden sind, dann in die gewünschte Form gebracht, mit Asche abgescheuert, polirt und in der mehrfach erwähnten Lösung gesotten, worauf die Farben des Shakdo, des Gin shi bu ichi und des Rosettenkupfers hervortreten.

4. Sin chu (Messing). — Die feinste Messingsorte besteht aus 10 Th. Kupfer und 5 Th. Zink; eine geringere Sorte aus 10 Th. Kupfer und 2,7 Th. Zink.

5. Karakane (Glockenmetall). — Erste Qualität: 10 Th. Kupfer, 4 Th. Zinn, $1/2$ Th. Eisen, $1\,1/2$ Th. Zink. — Zweite Qualität: 10 Th. Kupfer, $2\,1/2$ Th. Zinn, $1\,1/3$ Th. Blei, $1/2$ Th. Zink. — Dritte Sorte: 10 Th. Kupfer, 3 Th. Zinn, 2 Th. Blei, $1/2$ Th. Eisen, 1 Th. Zink. — Vierte Sorte: 10 Th. Kupfer, 2 Th. Zinn, 2 Th. Blei. — Bei der

Darstellung des Glockenmetalls wird zunächst das Kupfer geschmolzen und dann werden die übrigen Metalle in der vorstehend angegebenen Reihenfolge zugesetzt. Die besten kleinen Glocken werden aus der ersten Qualität gegossen; große Glocken gewöhnlich aus der dritten. Das Kara kane wird in Japan in sehr ausgedehntem Maaßstabe angewendet.

Die Lothe (Löthmetalle) für die verschiedenen Legirungen sind folgende: — für Glockenmetall: 20 Messing, 10 Kupfer, 15 Zinn; — für Messing erster Sorte: 10 Messing, $1\frac{1}{2}$ Kupfer, 6 Zink; — für Silber: 10 Silber, 2 bis 3 Messing erster Qualität; — für Gin shi bu ichi: 10 Silber, 5 Messing erster Qualität, 3 Zink; — für Mokume: 10 Silber, $1\frac{1}{2}$ Messing erster Sorte; — für Shakdo: 3 Shakdo erster Qualität 10 Zink; — für Zinn: 10 Zinn, 5 Blei.

Unter den nach Europa kommenden japanesischen Kupferwaaren befinden sich verschiedene mit einer glänzend rothen Oberfläche, welche sehr häufig für lakirt oder emaillirt gehalten werden. Dieß ist jedoch ein Irrthum; solche Artikel werden aus Kupfer verfertigt, durch dessen ganze Masse rothes Kupferoxyd vertheilt ist; nachdem sie die gewünschte Form und Hochpolitur erhalten haben, werden sie in der erwähnten Beize gesotten.

LXXXIII.

Ueber Rivière's Verfahren zur Fabrication des Aetzbaryts; Bericht von A. Scheurer-Kestner.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 448; October 1866.

Die fabrikmäßige Darstellung des Aetzbaryts nach den bisher bekannten Methoden ist mit manchen praktischen Schwierigkeiten verknüpft oder erfordert die Anwendung von Substanzen, deren hoher Preis dieses Präparat der Industrie im Großen unzugänglich macht.

Die Natur bietet uns den Baryt nur im Zustande von schwefelsaurem und kohlensaurem Salze dar. Beide Salze können zur Darstellung des Aetzbaryts angewendet werden. Der natürliche kohlensaure Baryt jedoch, der Witherit, welcher aus England zu uns kommt, ist so theuer, daß er als Rohstoff zur Darstellung des Aetzbaryts nicht angewendet werden könnte, ohne dieses Präparat zu sehr zu vertheuern.

Demnach muß der natürlich vorkommende schwefelsaure Baryt, der Schwerspath, von welchem sich auch in mehreren Departements Frankreichs mächtige Lagerstätten finden, die Basis der Barytindustrie bilden.

Indessen blieben die Bemühungen der Chemiker, den Schwerspath auf billige Weise in Aetzbaryt umzuwandeln, welcher der Industrie so große Dienste zu leisten im Stande wäre, bisher vergebens.

Zieht man den schätzbaren Bericht von Dr. A. W. Hofmann über die Londoner Ausstellung chemischer Producte von 1862 zu Rathe (eine Arbeit, welche nicht nur die chemisch-technischen Methoden in ihren genauen Details, sondern auch die wichtigsten zur Erweiterung des Thätigkeitsfeldes der chemischen Industrie gemachten Versuche umfaßt), so findet man in demselben den Beweis für die Wichtigkeit einer fabrikmäßigen Darstellung des Aetzbaryts.

Die Verwandtschaften des Baryts, sagt Hofmann, werden durch seine merkwürdigen physikalischen Eigenschaften so mächtig unterstützt, daß diese Substanz unter vielen Umständen, selbst bei den Operationen auf nassem Wege, sich alkalischer verhält als die eigentlichen Alkalien; so z. B. läßt sich mittelst dieser alkalischen Erde in Folge der merkwürdigen Unlöslichkeit ihres Schwefelsäuresalzes den Alkalisulfaten der ganze Säuregehalt entziehen.

Von den möglichen Anwendungsweisen der Baryumverbindungen sind bereits einige in großem Maaßstabe in die technische Praxis übergegangen; andere hingegen haben eine industrielle Verwerthung noch nicht gefunden, was namentlich für den Aetzbaryt gilt.

Eine mit geringen Kosten verbundene Darstellungsweise des Aetzbaryts würde zu derjenigen des Wasserstoffsuperoxyds, also zur Verwerthung des atmosphärischen Sauerstoffs im Baryumsuperoxyd, führen, ferner zur unmittelbaren Umwandlung der schwefelsauren Alkalien in Aetzalkalien, indem sie uns der Nothwendigkeit, diese Sulfate vorher in Kohlensäuresalze umzuwandeln, entheben würde. Hofmann ist der Ansicht, daß der Aetzbaryt alkalisch genug seyn wird, um als Stellvertreter für die gewöhnlichen Aetzkali- und Aetznatronlaugen dienen zu können, und daß er sich sehr gut zur Fabrication von Barytglas (als Ersatz des bleihaltigen oder Krystallglases) eignen wird.

Außer den eben genannten Anwendungen des Aetzbaryts lassen sich noch andere anführen, z. B. die Verwendung von Baryt anstatt Kalis für die chromsauren Salze, welche in der Industrie so gesucht sind, ferner die Ersetzung des Kaliums durch Baryum bei der Darstellung mancher Cyanverbindungen (nach Margueritte und de Sourdeval).

Dubrunfaut und Leplay wenden den Baryt zur Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers aus der Melasse an.

Auch das von Rosenstiel mit mangansaurem Baryt dargestellte schöne Grün darf ich nicht unerwähnt lassen; dasselbe ließe sich mittelst Aetzbaryt leichter bereiten.

Das bis jetzt am allgemeinsten angewendete Verfahren zur Darstellung des Aetzbaryts besteht in der Zersetzung des salpetersauren Baryts durch höhere Temperatur. Alle Chemiker, welche sich mit dieser Darstellungsweise beschäftigt haben, wissen aber, wie schwierig es ist, Schmelztiegel zu finden, welche fest und dicht genug sind, um den salpetersauren Baryt in dem Moment, in welchem er in Fluß geräth, zurückzuhalten. Somit mangelt es an einem zur fabrikmäßigen Erzeugung des Aetzbaryts geeigneten Verfahren noch gänzlich, weßhalb die Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen einen Preis auf die Entdeckung einer solchen Methode gesetzt hat.

Von dem Ausschusse für Chemie mit der Berichterstattung über eine in diesem Betreff eingereichte Abhandlung beauftragt, entledige ich mich im Nachstehenden dieser Aufgabe.

Der Verfasser dieser Abhandlung, Hr. Rivière, Professor der Chemie in Rouen, zählt vorerst sowohl die bisher wirklich praktisch angewendeten, als auch die nur empfohlenen Methoden zur Darstellung des Aetzbaryts auf. Es sind dieß: die Zersetzung des salpetersauren Baryts durch Hitze; die Zersetzung eines Gemenges von kohlensaurem Baryt und Kreide durch Wasserdampf; die Zersetzung von reinem kohlensaurem Baryt durch Wasserdampf; endlich die Zersetzung des Schwefelbaryums durch Kupferoxyd. Alle diese Methoden sind mit Schwierigkeiten und Uebelständen verknüpft, welche der Verfasser in klares Licht stellt.

Obgleich das von ihm selbst erfundene Verfahren nicht auf neuentdeckten Reactionen beruht, so bildet es doch in Folge der zweckmäßigen Zusammenstellung mehrerer auf einander folgender Processe ein neues Ganzes.

Sein Verfahren zerfällt in drei Stadien:

1) Zersetzung des schwefelsauren Baryts durch Kohle;
2) Umwandlung des erhaltenen Schwefelbaryums in Kohlensäuresalz;
3) Zersetzung des Kohlensäuresalzes durch Kohle.

Der zu grobem Pulver zerkleinte Schwerspath wird mit einem Achtel seines Gewichtes gepulverter Steinkohle gemengt und zum Dunkelrothglühen erhitzt; die dabei sich entwickelnden Gase bestehen überwiegend aus Kohlensäure. In der Retorte bleibt Schwefelbaryum zurück; dieses wird in Wasser gelöst und dann mit der bei dem ersten Processe ent-

wickelten Kohlensäure behandelt. Schließlich wird der als Niederschlag erhaltene kohlensaure Baryt mit einem Zehntel seines Gewichts fein pulverisirter Steinkohle innig gemengt und in einer Retorte zum Rothglühen erhitzt. Als Product dieses Processes erhält man Aetzbaryt.

Um mich von dem praktischen Werthe dieses Verfahrens zu überzeugen, wiederholte ich die drei Processe, welche der schwefelsaure Baryt zu seiner Umwandlung in Aetzbaryt durchzumachen hat.

1. Zersetzung des schwefelsauren Baryts durch Kohle.

Nach Rivière's Angabe sollen zu dieser Operation Retorten aus feuerfestem Thone (wie man sie zur Leuchtgasfabrication benutzt) angewendet werden, um die sich entwickelnde Kohlensäure auffangen zu können. Allein diese Operation würde eine Schwierigkeit darbieten, welche noch beseitigt werden müßte. Das in der Retorte erzeugte rothglühende Schwefelbaryum müßte nämlich vor jedem Luftzutritte geschützt ausgezogen werden können; denn ohne diese Vorsichtsmaßregel würde es sich sehr rasch oxydiren. Es würde in der Praxis offenbar nicht ausführbar seyn, nach jeder Operation die Retorten mit ihrem Inhalte erkalten zu lassen, weil sie derartige Temperaturwechsel nicht ertragen, überdieß der Brennmaterialverbrauch zu bedeutend werden würde; es müßte also ein Apparat angewendet werden, mittelst dessen der Retorteninhalt ausgezogen werden könnte, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen.

Rivière machte eine interessante Beobachtung bezüglich der Zersetzung des Schwerspaths, daß nämlich die Reduction desselben bei Anwendung von Steinkohle leichter und vollständiger stattfindet, als bei Benutzung von Holzkohle. Diese Beobachtung hat auch durch meine Versuche Bestätigung gefunden.

Die ersten Antheile der aus der erhitzten Beschickung sich entwickelnden Gase enthalten Kohlenwasserstoffverbindungen. Um diese und das gleichzeitig entstandene Kohlenoxydgas zu zerstören und in Kohlensäure umzuwandeln, leitet man sie durch einen zum Rothglühen erhitzten und Schwerspathstückchen enthaltenden Reinigungscylinder; dadurch wird das Mineral zum Theil reducirt, während die Hydrocarbüre und das Kohlenoxyd zu Kohlensäure sich umwandeln.

Ich bereitete ein Gemenge von 2 Kilogr. feingepulvertem Schwerspath und 250 Grm. (der vom Verf. vorgeschriebenen Menge) Steinkohle, und erhielt damit 70 Proc. des theoretischen Ausbringens an Schwefelbaryum.

Um vom letzteren mehr zu erzielen, mußte ich eine größere Menge Kohle anwenden:

500 Grm. Schwerspath, mit 100 Grm. einer 10 bis 12 Procent Asche liefernden Steinkohle gemengt, gaben 400 Grm. unreines Schwefelbaryum, welches, in Wasser gelöst, 100,50 Grm. eines Rückstandes hinterließ, welcher außer überschüssiger Steinkohle noch Thonerde, Schwefeleisen, Kieselsäure und unzersetzten Schwerspath enthielt, während das Wasser ungefähr 300 Grm. Schwefelbaryum gelöst hatte. Der Theorie zufolge hätte ich 362 Grm. vom letzteren erhalten müssen; somit gab diese Operation 82,8 Proc. des theoretischen Ausbringens. Demnach muß man, um den höchsten Ertrag an Schwefelbaryum zu erhalten, eine größere als die vom Verf. vorgeschriebene Menge Steinkohle anwenden. Das Ausbringen fällt beträchtlich niedriger aus, wenn der Schwerspath nicht in Pulver verwandelt ist. Mit Holzkohle erhielt ich, bei gleicher Hitze, eine viel geringere Menge Schwefelbaryum.

2. Umwandlung des Schwefelbaryums in kohlensauren Baryt.

Der Verfasser zersetzt das in Wasser gelöste Schwefelbaryum durch Kohlensäure. Zunächst bildet sich Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum, und die Hälfte des Baryums schlägt sich als Kohlensäuresalz nieder. Läßt man die Kohlensäure noch weiter einwirken, so findet eine mit der Ausscheidung von kohlensaurem Baryt gleichen Schritt haltende Entwickelung von Schwefelwasserstoff statt.

Die bei der Zersetzung des Sulfats durch Kohle entwickelte Kohlensäure ist zur Zersetzung der ganzen vorhandenen Schwefelbaryum-Menge mehr als hinreichend, wenn man durch zweckentsprechende Einrichtungen dafür sorgt, daß sie vom letzteren gehörig und zum größten Theile absorbirt wird. Indessen scheint es, — so weit sich darüber nach den Ergebnissen von Laboratoriumsversuchen urtheilen läßt — daß das zweite Stadium der Umwandlung von dem Zeitpunkte ab, in welchem die Entwickelung von Schwefelwasserstoff beginnt, weniger leicht von statten geht; ich sah mich wenigstens stets zur Anwendung eines sehr bedeutenden Ueberschusses von Kohlensäure genöthigt. Möglicherweise würde es gelingen, den Zweck mit einer geringeren Kohlensäure-Menge zu erreichen, wenn man das Gas nach und nach in mehrere Gefäße eintreten läßt, welche stufenweise weniger vollständig zersetzte Schwefelbaryumlauge enthalten; allein dann wird man mit dem Uebelstande zu kämpfen haben, daß der durch das Gas zu überwindende Druck wächst.

Die Flüssigkeit nimmt eine gelbe Färbung an, welche immer inten-

fiver wird, bis alles Schwefelbaryum in Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum verwandelt ist; dann beginnt sie sich zu entfärben.

Das bei meinen Versuchen angewendete Gasleitungsrohr tauchte 10 Centimeter tief in die Flüssigkeit und ich mußte die Kohlensäure-Entwickelung 68 Stunden lang andauern lassen, um eine vollständige Zersetzung der Lauge herbeizuführen.

Was die praktische Verwendung des bei dieser Operation sich entwickelnden Schwefelwasserstoffs anbetrifft, so gibt der Verfasser darüber nichts an, verspricht indessen ein Verfahren zur Gewinnung des Schwefels aus diesem Gase später mitzutheilen.

So lange eine derartige Verwerthung nicht angegeben wird, wird das in Rede stehende Verfahren zur Darstellung des Baryts ohne Werth bleiben; denn der Schwefelwasserstoff ist wenigstens meines Wissens bei der Fabrication chemischer Producte bisher im fabrikmäßigen Betriebe noch nicht verwerthet worden. [81]

Allerdings könnten Versuche zu der vom Verfasser empfohlenen Darstellung gelben Schwefelarsens (Operments) angestellt werden; allein dieß wäre ein Ausweg, welcher keineswegs geeignet seyn würde, die von einer ausgedehnten Barytfabrication producirten Schwefelwasserstoff-Mengen zur Absorption und Verwerthung zu bringen. Uebrigens ist es bekanntlich beinahe unmöglich, dieses Gas durch Verbrennen zur Gewinnung von Schwefelsäure zu benutzen, und zwar wegen der Menge des beim Verbrennen des Wasserstoffs verschwindenden Sauerstoffs der Luft.

Zur genauen Bestimmung des Zeitpunktes, in welchem die Lauge mit Kohlensäure gesättigt ist, genügt es nicht, sich nach der Entfärbung der Flüssigkeit zu richten; meiner Beobachtung zufolge reißt der sich bildende Niederschlag von kohlensaurem Baryt eine gewisse Menge einer unlöslichen Schwefelverbindung mit sich nieder. Sobald die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit farblos geworden ist und die durch den Kohlensäurestrom vermittelte Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas aufgehört hat, wird der Niederschlag in der Flüssigkeit tüchtig aufgerührt, wobei sich neue Mengen Schwefelwasserstoffgas entwickeln. Ich mußte dieses Auf- und Umrühren mehrfach wiederholen, um eine vollständige

---

81 Neuere Versuche von Kopp haben dargethan, daß der Schwefelwasserstoff auf Schwefel verarbeitet werden kann, nämlich durch Verbrennen desselben unter solchen Bedingungen, daß er durch den Sauerstoff der Luft zu Wasser und Schwefel umgewandelt wird. Diese Versuche berechtigen zu der Hoffnung, daß eine vortheilhafte Anwendung des Schwefelwasserstoffs in der chemischen Industrie möglich ist.

Sättigung herbeizuführen oder um es wenigstens dahin zu bringen, daß durch den Kohlensäurestrom bei tüchtigem Umrühren und Vermengen des Niederschlages mit der Flüssigkeit kein Gas mehr entwickelt wurde, welches ein mit einer Bleisalzlösung getränktes Papier bräunte.

Als dieser Punkt erreicht war, wurde der Niederschlag ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

Bevor ich den Kohlensäurestrom unterbrach, hatte ich mich überzeugt, daß die Flüssigkeit auf Zusatz von Bleisalz sich nicht mehr bräunte.

500 Grm. schwefelsaurer Baryt gaben 360 Grm. Kohlensäuresalz. Demnach war die Gesammtmenge des beim ersten Processe erhaltenen Schwefelbaryums in kohlensauren Baryt umgewandelt. Die vom Niederschlage abfiltirte und mit dem Aussüßwasser vereinte Flüssigkeit, welche auf Zusatz von Schwefelsäure kaum eine Trübung zeigte, wurde zur Trockne verdampft und gab nicht ganz 1 Grm. Trockensubstanz.

3. Zersetzung des kohlensauren Baryts.

Der auf diese Weise dargestellte kohlensaure Baryt besaß eine weiße, in's Grünlichgelbe ziehende Farbe; mit einer Bleisalzlösung übergossen, schwärzte er sich nicht und zeigte auch keine Farbenänderung, wenn er mit derselben gekocht wurde. Versetzte man dagegen die Bleisalzlösung mit etwas freier Säure, so wurde das Carbonat sofort braun und zuletzt schwarz. Bei Anwendung von Essigsäure trat diese Erscheinung langsamer ein, als bei Zusatz von Chlorwasserstoffsäure.

Demzufolge hatte ich, anstatt vollkommen reinen kohlensauren Baryts, diesen Körper mit Schwefel im Zustande einer unlöslichen Verbindung verunreinigt erhalten. Es war mir unmöglich zu bestimmen, welche Art von Schwefelverbindung sich unter solchen Umständen bildet. Die Menge derselben ist zwar nicht bedeutend, genügt aber, um den erhaltenen Baryt in einer nachtheiligen Weise zu verunreinigen.

Diese eigenthümliche Erscheinung zeigte sich bei meinen sämmtlichen Versuchen in stärkerem oder schwächerem Grade.

Der erhaltene kohlensaure Baryt gibt, mit Salzsäure behandelt, eine trübe Lösung und gleichzeitig mit der Kohlensäure entwickelt sich, wie durch den Geruch wahrgenommen werden kann, Schwefelwasserstoff; der aus der salzsauren Lösung sich absetzende Niederschlag enthält eine geringe Menge von freiem Schwefel. Von der Abwesenheit des Eisens in diesem Körper überzeugte ich mich durch einen besonderen Versuch.

Zur Bestimmung des in dem kohlensauren Baryt vorhandenen Schwefels wurden 5 Grm. desselben mit chlorsaurem Kali geglüht; die erhaltene Masse wurde mit Salzsäure behandelt und der dabei entstan-

dene Niederschlag von schwefelsaurem Baryt nach dem Glühen gewogen. Seine Gewichtsmenge betrug 0,2189 Grm. Demnach lieferte das Carbonat 4,38 Proc. seines Gewichtes Sulfat.

Zur Umwandlung des kohlensauren Baryts in Aetzbaryt glühte ich (nach der Vorschrift des Verfassers) ein Gemenge von 200 Grm. trockenem Carbonat mit 20 Grm. Steinkohle. Das Product enthielt noch etwas überschüssige Kohle und neben den Barytverbindungen die Asche der verbrannten Steinkohle (2 Grm.).

Die Menge des entstandenen Aetzbaryts wurde nach dem Lösen des Glühproductes in Wasser mittelst einer titrirten Säure ermittelt. Der gefundene Titre entsprach 92,5 Proc. Baryt.

Auf dem Filter waren 88 Grm. Rückstand geblieben; da nun die geglühte Masse 183 Grm. wog, so erhielt ich ziemlich 95 Grm. Aetzbaryt, während die Menge desselben der Theorie nach 155 Grm. betragen müßte. Folglich entsprach das wirkliche Ausbringen nur 61,20 Proc. des theoretischen Ertrages.

Bei einem zweiten Versuche wendete ich das Doppelte der vom Vers. vorgeschriebenen Kohlenmenge, ein Fünftel statt eines Zehntels, an. Dabei gaben 300 Grm. kohlensaurer Baryt 167 Grm. Aetzbaryt, während der Theorie nach 233 Grm. des letzteren resultiren müßten; demnach wurden 71,7 Proc. vom theoretischen Ertrage erhalten.

Ich konnte bei diesen Versuchen die interessante Beobachtung des Verfassers bestätigen, daß die Reduction des kohlensauren Baryts durch Steinkohle ein sehr verschiedenes Resultat liefert, je nachdem man das natürliche Salz (Witherit), oder durch Fällen künstlich bereiteten, noch nicht geglühten kohlensauren Baryt verwendet.

Wie die mitgetheilten Versuche zeigen, kann man aus dem künstlich dargestellten Kohlensäuresalze bis zu 72 Proc. des theoretischen Ausbringens erhalten; dagegen gab fein pulverisirter und mit Steinkohle innig gemengter Witherit unter denselben Temperaturverhältnissen nur ungefähr 18 Proc. des theoretischen Ertrages.

200 Grm. Witherit und 20 Grm. Steinkohle gaben nämlich nur 28 Grm. Aetzbaryt, welcher allerdings frei von Sulfuret war.

Der gefällte kohlensaure Baryt erhält durch bloßes Erhitzen bis zum Rothglühen die Eigenschaft des natürlichen Salzes, schwieriger reducirt zu werden. Der von einer ersten Reduction herrührende Rückstand gab, mit einer neuen Quantität Kohle gemengt und bei derselben Temperatur geglüht, nur 21 Proc. von dem theoretischen Ertrage.

Schlußfolgerungen.

Die nähere Prüfung der Abhandlung des Verfassers und das Gesammtergebniß meiner Versuche führen zu nachstehenden Schlüssen:

1) Die Umwandlung des schwefelsauren Baryts in Schwefelbaryum erfolgt bei Anwendung von Steinkohle weit leichter als bei Benutzung von Holzkohle.

2) Aehnlich verhält es sich mit der Umwandlung des Kohlensäuresalzes in Oxyd; dieselbe läßt sich mit dem durch Fällung erhaltenen Carbonate bei einer niedrigeren Temperatur erzielen als bei Benutzung von Witherit. Wird das erstere vorher zum Rothglühen erhitzt, so verliert es diese Eigenschaft und zeigt dann dasselbe Verhalten wie das natürliche Carbonat.

3) Es ist mir nicht gelungen, mit einem gewöhnlichen Kohlenfeuer die vollständige Umwandlung des durch Fällung dargestellten kohlensauren Baryts in Aetzbaryt zu bewerkstelligen.

4) Das Schwefelbaryum kann durch Kohlensäure vollständig in kohlensauren Baryt verwandelt werden; doch ist dazu ein großer Ueberschuß von Kohlensäuregas erforderlich.

5) Das auf diese Weise erhaltene Carbonat ist aber nicht frei von Sulfuret, und gibt schwefelhaltigen Baryt.

6) Ein Verfahren zur Verwerthung des bei der Zersetzung des Schwefelbaryums durch Kohlensäure frei werdenden Schwefelwasserstoffs gibt der Verfasser nicht an.

Aus dieser kurzen Uebersicht ergeben sich die Vorzüge und die Schattenseiten des vom Verfasser erfundenen Verfahrens. Es wäre wohl möglich, daß bei Ausführung des Verfahrens im großen Maaßstabe die Resultate bezüglich des Ausbringens an Aetzbaryt günstiger ausfallen. Vielleicht habe ich bei meinen Versuchen nicht die richtige Hitze getroffen. Allein selbst angenommen, daß in dieser Beziehung die Bedingungen des Gelingens erfüllt wären, so würden doch noch zwei wesentliche Schwierigkeiten zu überwinden bleiben: nämlich die Verwendung des Schwefelwasserstoffs und die Gewinnung eines schwefelfreien Endproductes.

Da der Verfasser nur Laboratoriumsversuche gemacht hat, so gibt er über die zur Vermeidung gewisser Uebelstände nöthigen praktischen Einrichtungen keine Andeutung. Zu diesen Uebelständen gehört namentlich die Oxydirung des im rothglühenden Zustande mit der Luft in Berührung kommenden und dabei sich rasch mit Sauerstoff verbindenden Schwefelbaryums.

Die Angaben des Verfassers bezüglich der Ausbeute an Aetzbaryt

sind weit höher, als die von mir erzielte. Ich weiß nicht, welchem Umstande die bedeutende Differenz zwischen seinen Angaben und den von mir erhaltenen Resultaten zugeschrieben werden muß. Allerdings könnte, wenn es gelänge, sowohl den schwefelsauren, als den kohlensauren Baryt vollständig zu zersetzen, das Ausbringen an Aetzbaryt die vom Verfasser angegebenen Beträge noch übersteigen, indem nach der Theorie 100 Sulfat 56,6 Baryumoxyd geben. Allein selbst bei Anwendung einer größeren als der vom Verf. vorgeschriebenen Steinkohlenmenge und ungeachtet einer sehr kräftigen, durch ein Gemenge von Holzkohlen und Kohks hervorgebrachten Hitze, war es mir unmöglich, mehr als 40 Proc. von dem angewendeten Sulfat an Aetzbaryt zu erhalten. Der vermehrte Zusatz von Steinkohle behufs der Reduction des kohlensauren Barys zu Oxyd zieht aber den Uebelstand nach sich, daß in den erzeugten Aetzbaryt mehr Kieselsäure und erdige Substanzen gelangen.

Der Verfasser beansprucht keineswegs das Problem einer billigen Gewinnung des Barys aus dem Schwerspathe in definitiver Weise gelöst zu haben; durch seine Untersuchungen ist jedoch ein neuer Fortschritt in dieser interessanten Frage gemacht worden. Wenn man ein praktisches Verfahren zur Verwerthung des Schwefelwasserstoffs und zur Entschwefelung des kohlensauren Barys auffinden würde, so ließe sich die Methode des Verfassers, ungeachtet des geringen Ausbringens an Aetzbaryt, mit Vortheil im Großen benutzen.

LXXXIV.

Ueber das Verhalten der Salpetersäure und ihrer Salze gegen reducirende Körper; von A. Terreil.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 970; December 1866.

Es ist längst bekannt, daß, wenn man bei höherer Temperatur gewisse Metalle auf Salpetersäuresalze einwirken läßt, diese Salze sich zu Salpetrigsäuresalzen reduciren und in der letzten Zeit hat Schönbein nachgewiesen, daß eine solche Reduction auch bei Lösungen von Salpetersäuresalzen und bei gewöhnlicher Temperatur stattfindet. Ferner wird angenommen, daß die Salpetersäure und die Salpetersäuresalze durch mehrere reducirende Körper in Ammoniak und in Ammoniaksalze umgewandelt werden und als Beispiel dieser Umwandlung wird die

Reaction des Wasserstoffs im Entstehungsmoment auf die Salpetersäure angeführt, welche durch nachstehende Formelgleichung ausgedrückt wird:

$$NO^5 + 8H = 5\,HO + NH^3.$$

Bezüglich des Endresultates der Einwirkung des Wasserstoffes (im Entstehungsmoment) ist diese Reaction allerdings richtig; allein sie ist keineswegs so einfach, als dieß beim ersten Anblick der Fall zu seyn scheint.

Ich habe mich in der That überzeugt, daß reducirende Körper, z. B. Wasserstoff (im Entstehungsmoment), Schwefelwasserstoff, Schwefligsäure oder Schwefligsäuresalze die Salpetersäure oder Salpetersäuresalze zunächst zu Salpetrigsäure, bezüglich Salpetrigsäuresalzen umwandeln; die Umwandlung zu Ammoniak, bezüglich zu Ammoniaksalzen, erfolgt erst später und äußerst langsam, weßhalb diese Reaction vollständig nur mit großer Schwierigkeit zu bewirken ist. Ich habe z. B. gefunden, daß 1 Centigrm. salpetersaures Kali, welches zu angesäuertem, auf Zink einwirkendem Wasser gesetzt wird, nach Verlauf von zwölf Stunden noch nicht vollständig in Ammoniaksalz umgewandelt ist; denn auch dann entfärbt die Flüssigkeit noch einige Tropfen einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali.

Diese Reaction läßt sich in der nachstehenden Weise für die chemische Analyse verwerthen.

Setzt man zu angesäuertem, mit Zink in Contact befindlichem Wasser eine Spur Salpetersäuresalz oder einen Tropfen Salpetersäure, und gießt nach einigen Minuten die Flüssigkeit ab, so erkennt man, daß letztere die Eigenschaft erhalten hat, eine große Menge einer Lösung von übermangansaurem Kali zu entfärben. Bei Anwendung genügender Mengen von Substanz findet man in der abgegossenen Flüssigkeit durch die Analyse freie oder als Salz vorhandene Salpetrigsäure. Diese Erscheinung zeigt sich nicht, wenn man keine Salpetersäure oder kein Salpetersäuresalz anwendet.

Diese Reaction liefert den Beweis, daß man bei der Bestimmung des Eisens durch übermangansaures Kali die größten Fehler zu begehen in Gefahr geräth, wenn man nicht vor der Reduction des Eisens auf seine niedrigste Oxydationsstufe durch Zink oder durch ein Schwefligsäuresalz, jede Spur von Salpetersäure beseitigt. Ich habe mich überzeugt, daß ganz kleine Mengen von Salpetersäure hinreichen, um bei Anwendung der gedachten Bestimmungsmethode sehr große Fehler zu verursachen. Ferner habe ich gefunden, daß Chlorsäure und Chlorsäuresalze, unter denselben Umständen angewendet wie Salpetersäure und Salpetersäuresalze, das übermangansaure Kali nicht entfärben. Demnach müssen bei der Bestimmung des Eisens nach dem Verfahren von Margueritte

die Chlorsäuresalze der Salpetersäure und den Salpetersäuresalzen vorgezogen werden.

Ich empfehle die erwähnte Reaction wegen ihrer Empfindlichkeit zur Erkennung der Gegenwart von Salpetersäuresalzen in jeder Art von Flüssigkeiten. Es ist mir in der That gelungen, nachzuweisen, daß Wasser, welches nur Spuren von Salpetersäuresalzen enthält, eine verdünnte Auflösung von übermangansaurem Kali entfärbt, wenn man dieses Wasser, nachdem es mit reiner Schwefelsäure angesäuert worden, mit Zink in Berührung bringt. Reines destillirtes Wasser bringt unter gleichen Umständen jene Entfärbung nicht hervor.

Die vorstehenden Resultate veranlaßten mich zu einer näheren Untersuchung der Einwirkung des übermangansauren Kalis auf die Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs. Ich fand, daß dieses Reagens das Stickstoffoxyd vollständig absorbirt und sich dabei in salpetersaures Kali und Mangansuperoxyd verwandelt.

Salpetrigsäure und Untersalpetersäure werden durch übermangansaures Kali gleichfalls in Salpetersäure verwandelt. Das Stickstoffoxydul allein widersteht der oxydirenden Wirkung des übermangansauren Kalis.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen führen zu folgenden Schlüssen:

1) Salpetersäure und Salpetersäuresalze verwandeln sich in Gegenwart von Wasserstoff (im Entstehungsmoment) und anderen reducirenden Körpern zunächst in Salpetrigsäure und Salpetrigsäuresalze, bevor sie in den Zustand von Ammoniak oder Ammoniaksalzen übergehen.

2) Die von dieser Reduction resultirenden Flüssigkeiten entfärben in Folge der Bildung von freier oder gebundener Salpetrigsäure die Lösung von übermangansaurem Kali.

3) Die Gegenwart von Salpetersäure oder von Salpetersäuresalzen veranlaßt bei der Bestimmung des Eisens durch übermangansaures Kali bedeutende Fehler, was bei Gegenwart von Chlorsäuresalzen nicht der Fall ist.

4) Obige Reaction bildet die Grundlage einer sehr empfindlichen Methode zur Nachweisung von Salpetersäure und Salpetersäuresalzen.

5) Uebermangansaures Kali absorbirt das Stickstoffoxyd vollständig und verwandelt es in Salpetersäure; ebenso oxydirt es die Salpetrigsäure und die Untersalpetersäure, bleibt aber auf das Stickstoffoxydul ohne Wirkung.

LXXXV.

Neue Beobachtungen über die Einwirkung der Mineralsäuren auf den Runkelrübensaft und über die Benutzung derselben bei der Rübenzucker-Fabrication; von Keßler-Desvignes.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 803; November 1866.

Ich habe folgende Beobachtungen gemacht:

1. Die zur Scheidung des Saftes — selbst in weit größeren Mengen als zu diesem Zwecke erforderlich ist — bei der gewöhnlichen Temperatur angewendeten Säuren intervertiren den im Safte enthaltenen Zucker durchaus nicht; es genügt folglich, um diese Art von Veränderung zu vermeiden, die Säuren vor dem Erhitzen des Saftes mit einer Basis zu sättigen.

2. Dagegen verhindern die Säuren die Schleimgährung, und ohne Zweifel auch die Entwickelung anderer Fermente. Sie wirken kräftig antiseptisch und treten somit einerseits der Entstehung der schleimigen Substanz entgegen, welche, wie Versuche mir bewiesen haben, eine Hauptursache der schlechten Betriebsresultate in den Zuckerfabriken ist; andererseits verhindern sie die Zerstörung des Zuckers durch die Fermente, welchen derselbe überlassen ist, sobald die Reibmaschine die Zellen zerrissen hat, eine Zerstörung, welche weit beträchtlicher ist und einen viel rascheren Verlauf hat, als man allgemein glaubt.

Der nachstehende, leicht zu wiederholende Versuch stellt diese antiseptische Wirkung der Säuren in klares Licht.

Man versetze eine Portion Rübensaft mit 5 Proc. desselben bereits schleimig gewordenen Saftes und theile diese Flüssigkeit in zwei gleiche Antheile, die man in zwei verschiedene Gefäße bringt.. Den einen Antheil versetze man mit 2,5 bis 3 Tausendteln seines Gewichtes Schwefelsäure von 66° Baumé. Am anderen Tage wird man bemerken, daß der nicht angesäuerte Antheil des Saftes trübe und schleimig geworden, hingegen der andere Antheil über dem von seiner (kalten) Scheidung herrührenden Niederschlag klar und flüssig geblieben ist.

Die in der folgenden Tabelle mitgetheilten, vor zwei Jahren ausgeführten Versuche liefern den Beweis, daß, während der nicht angesäuerte Rübensaft diese schleimige Veränderung erleidet, gleichzeitig sein Gehalt an krystallisirbarem Zucker mehr und mehr abnimmt.

Die zu diesen Versuchen angewendeten Runkelrüben stammten aus den Departements der Oise und des Pas-de-Calais. Der durch das Zerreiben derselben erhaltene Brei wurde mit 5 bis 6 Proc. von demselben, aber bereits von selbst schleimig gewordenen Brei versetzt und dann sogleich in so viele Antheile von 200 Grm. getheilt, als Versuche angestellt wurden. Ich erhielt die nachstehenden Resultate:

Substanzen, welche dem Gemische von frischem Brei mit 5 Proc. schleimig gewordenem Brei zugesetzt wurden.		Tag und Stunde des Versuches.	Polarimetergrade.	Verlust in Polarimetergraden.	Verlust per Stunde in Polarimetergraden.
Breigemisch ohne Zusatz:	1. Versuch	1. September 1864; 3 Uhr 00 Min.	9¾		
Breigemisch ohne Zusatz:	2. Versuch	1. September 1864; 6 „ 30 „	9½	¼	0,071
Reine Fluorwasserstoffsäure von 18° Baumé	0,005	2. Septbr. 1864; 10 „ 00 „	9¼	¼	0,016
Dieselbe „ „	0,003	„ „ 4 „ 45 „	9	½	0,022
Schwefelsäure von 66° Baumé	0,003	„ „ 4 „ 15 „	8½	1	0,045
Kieselfluorwasserstoffsäure von 30° Baumé . .	0,006	„ „ 4 „ 00 „	7¾	1¼	0,080
Dieselbe „ „ . .	0,003	„ „ 3 „ 30 „	7½	2	0,095
Krystallisirtes Fluormagnesium	0,0025	„ „ 3 „ 00 „	7¼	2¼	0,100
Fluoraluminium, unmittelbar vor der Anwendung durch Sättigen von 0,0025 käuflicher Thonerde mit Fluorwasserstoffsäure von 18° B. bereitet . . .		„ „ 2 „ 00 „	8 bis 8¼	1½ bis 1¼	0,076 bis 0,064
Schwefelsaure Thonerde des Handels	0,0025	„ „ 10 „ 30 „	7	2½	0,150
Saurer phosphorsaurer Kalk von 6° des Dichtigkeitsmessers	0,06	„ „ 3 „ 15 „	7½	2	0,096
Derselbe	0,03	„ „ 2 „ 30 „	7¼	2¼	0,112
Saurer phosphorsaurer Kalk mit geringem Schwefelsäureüberschuß	0,03	„ „ 1 „ 45 „	8	2½	0,750
Breigemisch ohne Zusatz		„ „ 1 „ 30 „	7; schleimig	2½	0,120

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß die Säuren, der bisherigen Annahme zuwider, den Zucker in den Säften bei gewöhnlicher Temperatur gegen die zerstörende Wirkung der Fermente schützen, anstatt ihn zu intervertiren.

Dieselben Versuche wurden, nachdem die Rüben bereits längere Zeit aufbewahrt worden waren, wiederholt und gaben noch überzeugendere Resultate. Die kräftigsten Säuren sind (bei gewöhnlicher Temperatur) bessere Schutzmittel für den Zucker, als die schwächeren; ich muß jedoch bemerken, daß von letzteren diejenigen, welche nach der vorstehenden Tabelle nicht conservirend auf den Zucker gewirkt haben, dennoch ein für die Verarbeitung des Saftes sehr günstiges Resultat lieferten, indem sie das Schleimigwerden desselben verhüteten.

3. Der durch die Saftveränderung entstehende Zuckerverlust läßt sich durch Zusatz saurer Substanzen leicht vermeiden.

Fluorwasserstoffsäure, Kieselfluorwasserstoffsäure, Phosphorsäure und mehrere ihrer sauren Verbindungen, z. B. Kieselfluormagnesium, welches ich mit großer Leichtigkeit krystallisirt erhalten habe, Kieselfluoraluminium, Kieselfluormangan, die Biphosphate von Kalk, Magnesia und Thonerde, der in Fluorwasserstoffsäure (oder Phosphorsäure), in Kieselfluorwasserstoffsäure, Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure gelöste phosphorsaure Kalk, ja selbst die beiden letzteren Säuren für sich, verursachen, wenn sie in der geeigneten Menge zugesetzt werden, niemals einen Zuckerverlust, und können ohne Nachtheil für die Arbeiter und für den Rübenbrei angewendet werden.

4. Um den angesäuerten Saft vollständig zu scheiden, braucht man nur die Säuren mit gewöhnlichem oder dolomitischem Kalkstein zu sättigen. — Zur besseren Läuterung kann man gewisse basische Körper, z. B. phosphorsauren und flußsauren Kalk in dem angesäuerten Safte lösen, ehe man ihn mit kohlensaurem Kalk versetzt, welche dann durch letzteren gefällt in den Niederschlag eingehen. Auf diese Weise führt man bei der Arbeit im Großen eine Art von Analyse aus, indem man aus dem Safte zunächst die durch die hinzugefügten Mineralsäuren in Freiheit gesetzten unlöslichen organischen Säuren abscheidet, und dann die löslichen organischen Säuren (sammt den zugefügten basischen Körpern) durch kohlensauren Kalk fällt.

Ein Hauptvortheil dieser Methode ist, daß man eine ganz vollständige Scheidung in einem Safte erzielt, der gar keinen Kalküberschuß enthält, so daß man ihn unmittelbar abdampfen und verkochen kann, ohne ihn saturiren oder über Knochenkohle filtriren zu müssen.

Wir haben also in den Säuren kräftige antiseptische Mittel, welche

vor dem Kalk den großen Vortheil besitzen, dem Rübenbrei ohne Nachtheil für die Thiere zugesetzt werden zu können, somit sogleich nach dem Zerreiben der Rübe den Zucker gegen jede Gährung schützen und uns in Stand setzen, in einer einzigen Operation, anstatt zweier, aus dem Rübenbrei einen ganz geschiedenen Saft zu erhalten, welcher durch eine zweite Operation, die der Saturation mit Kohlensäure entspricht (aber viel einfacher und regelmäßiger ist, weil sie im Zusatz einer bloßen Kalkmilch besteht), sofort hinreichend rein wird, um bei der Krystallisation eben so viel Zucker zu liefern, als wenn er über Massen von Knochenkohle filtrirt worden wäre.

Die gegenwärtige Campagne ist schon die dritte, wobei die Verwendung der Säuren in großem Maaßstabe ausgeführt wird, und die zweite, welche mehrere von mir speciell für die Anwendung dieses Verfahrens errichtete Fabriken in regelmäßigem Betriebe durchmachen; das vollständige Gelingen der Operationen in diesen Fabriken, die Sicherheit und Oekonomie ihrer Arbeit, haben meine Erwartungen von diesem Verfahren gerechtfertigt.

LXXXVI.

Ueber einen Apparat zur raschen und genauen quantitativ-volumetrischen Bestimmung der in den Saturationsgasen für die geschiedenen Rübensäfte enthaltenen Kohlensäure; von Dr. C. Scheibler.

Aus der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866, Bd. XVI S. 644.

Mit Abbildungen.

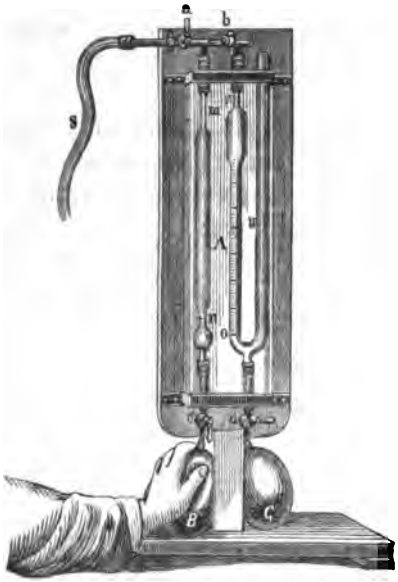
Die Entfernung des Kalkes aus dem geschiedenen Rübensafte wird gegenwärtig allgemein durch Kohlensäure-Gas bewirkt, welches durch die kalkhaltige Flüssigkeit geleitet wird, um den aufgelösten Aetzkalk in unlöslichen kohlensauren Kalk umzuwandeln. So einfach und zweckmäßig dieses Verfahren, welches so leicht nicht durch andere Methoden verdrängt werden dürfte, auch an sich ist, so sollte demselben doch Seitens der Fabrikanten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, als in der Regel geschieht; denn es kommt nicht selten vor, daß durch irgend welche Veranlassungen die sogenannte Saturation mit einem Gase vorgenommen wird, welches seiner Zusammensetzung nach kaum von gewöhnlicher atmosphärischer Luft zu unterscheiden ist oder einen nur sehr geringen

procentischen Kohlensäure-Gehalt besitzt, in Folge dessen die Saturations-Zeitdauer unnöthig und gewiß nur zum Nachtheile der Beschaffenheit des betreffenden Zuckersaftes vergrößert wird. Die Fabrikanten oder die die Inspection der Fabrik führenden Beamten sollten daher, wo möglich täglich und zu verschiedenen Zeiten, sich von der Beschaffenheit der in Anwendung kommenden Kohlensäure durch Prüfung derselben überzeugen, was schon an sich wegen der damit verbundenen Controle der Arbeit überhaupt rathsam wäre und welches die zahlreichen Mängel und mißliebigen Erscheinungen, die heute noch beim Saturationsgeschäfte vorkommen und meist falsch interpretirt werden, richtig erkennen und beseitigen lassen würde. Nichts in der Technik ist gefahrbringender und von empfindlicheren Verlusten begleitet, als die unrichtige Erklärung einer in derselben auftauchenden ungewöhnlichen Erscheinung, während andererseits nichts leichter als deren Beseitigung ist, sobald man ihre Entstehungsursache richtig erkannt hat. Die Thatsache nun, daß bei einer an sich so einfachen Operation, wie die Saturation kalkhaltiger Zuckersäfte mit Kohlensäure, die Mehrzahl der auftauchenden Uebel lediglich in einer mangelhaften Beschaffenheit der zur Verwendung kommenden Kohlensäure wurzelt, läßt es wünschenswerth erscheinen, dem Praktiker einfache Mittel an die Hand zu geben, sich zu jeder Zeit rasch von dem Werthe oder Unwerthe des Saturationsgases überzeugen zu können. Dem entsprechend bin ich nun in den letzten Jahren dauernd bemüht gewesen, die vorhandenen Hülfsmittel, welche seitens der analytischen Chemie, insbesondere der Gasometrie, für den vorliegenden Fall geboten werden, in eine so einfache Form zu bringen, daß sie mit Leichtigkeit von Jedem, auch dem in chemischen Manipulationen völlig Ungeübten, in Benutzung gezogen werden können und glaube ich, daß es mir gelungen, für den Zweck der Bestimmung der Kohlensäure-Mengen in den Saturationsgasen ein Instrument zu construiren, welches zwar auf einer längst bekannten, dem Chemiker geläufigen Methode basirt, in der hier zu beschreibenden Form jedoch neu und eigenthümlich ist. Apparate für technisch-chemische Zwecke müssen gleichzeitig sowohl den rein wissenschaftlichen Anforderungen, als auch den praktischen Bedürfnissen Genüge leisten, d. h. zugleich möglichst große Genauigkeit mit leichter und rascher Ausführbarkeit verbinden. Besitzt ein Instrument diese Eigenheiten — und ich hoffe dieselben für das hier in Rede stehende nachzuweisen — so darf es wohl dem Praktiker mit Recht empfohlen werden.

Dem nachstehend beschriebenen Instrumente liegt die Thatsache zu Grunde, daß einem Gasgemische, welches Kohlensäure enthält, diese

letztere durch Kalilauge entzogen werden kann, so daß man durch Messung der Gasvolumina, vor und nach der Absorption der Kohlensäure, die Menge der letzteren als Differenz erfährt. Das Instrument zeichnet sich vor anderen auf demselben Principe beruhenden Apparaten jedoch dadurch aus, daß die Messung des anfänglichen Volumens und die Absorption der Kohlensäure nicht in einer und derselben Meßröhre, sondern in zwei verschiedenen getrennten Röhren vorgenommen wird, was zwar einen scheinbar complicirteren Apparat bedingt, jedoch ganz wesentliche Vorzüge und Vereinfachungen beim Gebrauche mit sich führt, welche ich am Schlusse dieser Mittheilung näher hervorheben werde.

Fig. 1.

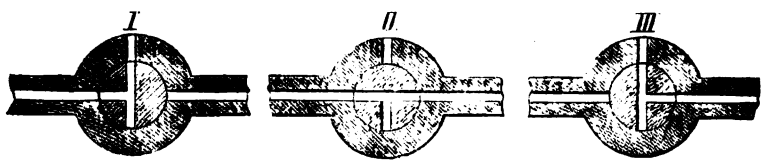


Der in Fig. 1 abgebildete Apparat besteht aus zwei calibrirten Glasröhren m, n und r, o, u, welche beide von dem viereckigen Glasgehäuse A, welches als Wanne dient, umgeben sind. Diese Glaswanne A ist auf einem Messingboden dicht eingekittet und oben und unten mittelst Messingfassungen an einem Holzstative befestigt, welches einen der Glaswanne entsprechenden Ausschnitt so besitzt, daß man durch das Gefäß A frei hindurchsehen kann. Die Röhre m, n (Meßröhre) stellt eine Vollpipette dar, welche zwischen ihren dem Glase aufgeätzten Marken m und n genau 100 Kubikcentimeter Inhalt besitzt; sie dient zum Abmessen des zu prüfenden Saturationsgases. Die andere zweischenkelige Röhre r, o, u (Absorptionsröhre) faßt in dem Schenkel linker Hand, zwischen den eingeätzten Punkten r und o, ebenfalls genau 100 Kub. Cent. und ist von o an nach aufwärts, bis zu dem angesetzten erweiterten Cylinder, in 40 K. C. (mit Unterabtheilungen von je $^1/_5$ K. C.) getheilt, was genügt, da erfahrungsmäßig der Kohlensäure-Gehalt der gewöhnlichen Saturationsgase 40 Volumprocente nie übersteigt. Der Schenkel u rechter Hand ist ein gerades, ungetheiltes, oben offenes Glasrohr; es dient als Druckregulator, um ein in dem Schenkel r, o eingeschlossenes Gas unter dem Drucke des herrschenden Barometerstandes abmessen zu können. Beide Röhren m, n und r, o, u sind an ihren unteren Enden mit Metallröhren dicht verbunden, die in

dem Messingboden des Gefäßes A befestigt sind und unterhalb desselben Fortsätze haben, an welchen sich die Hähne c und d befinden. Jede dieser Metallröhren führt dann weiter unterhalb des Hahnes in eine Kautschuk-Kugel B und C von dickwandigem Kautschuk und zwar bis auf den Boden derselben. Diese Kautschuk-Beutel bilden verschlossene Flüssigkeitsbehälter, und zwar ist der mit der Vollpipette m, n in Verbindung stehende Kautschuk-Behälter B mit Wasser, welches vorher ein für alle Mal mit Kohlensäure gesättigt ist, gefüllt, während der mit der U förmigen Röhre r, o, u verbundene Behälter C eine starke Kalilauge von etwa 1,25 bis 1,30 spec. Gewicht enthält. Um genannte Flüssigkeiten in die Kautschuk-Behälter einfüllen, resp. dieselben, wenn nöthig, durch frische ersetzen zu können, besitzen die Behälter noch je eine besondere, mittelst eines Stöpsels dicht verschließbare Einfüllöffnung, welche sich an der Rückseite der Kautschuk-Behälter befindet und daher aus der Figur nicht zu ersehen ist.

Die oberen Enden m und r der beiden calibrirten Meßröhren sind mit zwei Ausgängen eines am oberen Theile des Holzstativs befestigten dreischenkeligen Metallrohres dicht verbunden, welches die Hähne a und b besitzt. Der letztgenannte Hahn b ist ein sogen. Dreiweg-Hahn, dessen verschiedene Stellungen (welche an der Stellung des Hahnwirbels erkennbar sind) in Fig. 2 durch I, II und III sich besonders abgebildet finden.

Figur 2.



Bei der Hahnstellung I steht die Vollpipette m, n mit der äußeren Luft (durch eine obere freie Ausgangsöffnung im Hahn) in Verbindung; bei der Stellung II communiciren die Röhren m, n und r, o, u miteinander, während die obere Ausgangsöffnung verschlossen ist, und bei der Stellung III steht der Schenkel r, o der U förmigen Röhre r, o, u mit der äußeren Atmosphäre in Verbindung. Gibt man endlich dem Hahnwirbel eine in der Fig. 2 nicht angegebene Drehung von 45 Grad Neigung, so sind alle Verbindungen gegen einander abgeschlossen. Der dritte Ausgang des oben befestigten Metallrohres, der den Hahn a trägt, ist mit einem Gummischlauch s verbunden, welcher die Bestimmung hat, das zu untersuchende Kohlensäure haltende Gas in die Vollpipette m, n zu führen. Das freie Ende dieses Schlauches s wird mit einem Gas-Aus-

laßhahn verbunden, der am zweckmäßigsten hinter der Kohlensäure-Pumpe an der Leitung nach den sog. Saturateurs angebracht ist, woselbst dann auch der ganze Apparat seinen dauernden Stand bekommt. Vor seinem Gebrauche füllt man dann noch die die Röhren m,n und r,o,u umhüllende Glaswanne A mit Wasser bis oberhalb der Marken m und r an, was durchaus nöthig ist, damit beide Röhren sowohl, als das in dieselben einzuführende Gas stets die gleiche Temperatur besitzen.

Die volumetrische Bestimmung der Kohlensäure-Menge in einem Saturationsgase geschieht nun mittelst dieses Apparates folgenderweise:

Man füllt zunächst die beiden Röhren m,n und r,o,u mit den betreffenden in den Kautschuk-Behältern B und C befindlichen Flüssigkeiten genau bis zu den resp. Marken m und r nacheinander an. Zu dem Ende (beispielsweise um die Vollpipette m,n zu füllen) schließt man den Hahn a, gibt dem Dreiweg-Hahn die Stellung I, öffnet den unteren Hahn c und drückt mit der linken Hand (wie die Fig. 1 veranschaulicht) den Kautschuk-Behälter zusammen, wodurch dessen Inhalt in die Röhre n,m tritt, diese von unten nach oben allmählich anfüllend; sobald dann der Flüssigkeitsstand in der Röhre genau die Marke m erreicht hat, schließt man den Hahn c (oder man kann auch die Flüssigkeit etwas über die Marke m hinaus drücken, bevor man den Hahn c schließt, um dann durch leises Lüften desselben die Flüssigkeit bis zur Marke wieder abfließen zu lassen). In gleicher Weise füllt man die zweischenkelige Röhre r,o,u bis zur Marke r genau mit Kalilauge an, indem man dem Dreiweg-Hahn die Stellung III ertheilt, den Hahn d öffnet und die Kugel C zusammenpreßt. Demnächst geht man an die Einfüllung des zu prüfenden Gases in die Vollpipette m,n. Zu dem Ende öffnet man den an der Leitung angebrachten Haupthahn, sowie den Hahn a, gibt dem Dreiweg-Hahn b die Stellung I und läßt so lange Gas durch den Kautschukschlauch s hindurch bei b in die Atmosphäre austreten, bis man sicher seyn kann, daß der Schlauch s sowohl, wie die obere Metallröhre bei a und b mit dem Gase erfüllt sind. Um jedoch sicher zu seyn, daß auch in der Glasröhre m,n oberhalb der Marke m alle Luft ausgetrieben ist, füllt man diese Röhre ein oder zwei Mal mit dem Saturationsgase an, um dasselbe durch die obere Auslaßöffnung am Dreiweg-Hahn wieder auszublasen, was wie folgt geschieht: Man schließt nämlich den Dreiweg-Hahn (durch Schrägstellung) und öffnet bei offen stehendem Hahn a den unteren Hahn c, worauf sich die Röhre m,n von selbst mit Gas anfüllt; alsdann schließt man a, preßt die Kugel B zusammen und öffnet währenddem den Dreiweg-Hahn b (Stellung I), damit das Gas in die Luft entweichen kann.

Ist dieß, wie bemerkt, etwa zwei Mal geschehen, so kann der eigentliche Versuch beginnen:

Man schließt zu dem Ende den Dreiweg-Hahn (durch Schrägstellung), öffnet a und c und läßt so viel des zu prüfenden Gases in die Röhre m,n einströmen, daß nicht allein diese selbst, sondern auch noch die unterhalb n angeblasene kleine Glaskugel damit angefüllt ist, die Sperrflüssigkeit mithin unterhalb dieser Glaskugel steht. Alsdann schließt man den Hahn a völlig ab und drückt durch Zusammenpressung der Kautschuk-Kugel B, bei offenem Hahn c, die Sperrflüssigkeit genau bis zur Marke n (oder etwas darüber hinaus, um den Ueberschuß später ablaufen zu lassen) in die Höhe und schließt alsdann auch den Hahn c. In Folge dieser letzteren Operation ist das in der Röhre m,n eingeschlossene Gas um das Volumen der Glaskugel verdichtet und es genügt alsdann, den Dreiweg-Hahn b nur auf die Dauer von 1 bis 2 Secunden zu öffnen, um den Gasüberschuß aus der Röhre m,n in die Atmosphäre austreten zu lassen, d. h. das in der Röhre m,n befindliche Gas mit dem gerade herrschenden Barometerstande in Uebereinstimmung zu setzen.[82] Ist dieß geschehen, so gibt man dem Dreiweg-Hahn die Stellung II, wodurch die Röhre m,n in Communication tritt mit der vorher bis genau zur Marke r mit Kalilauge angefüllten Röhre r,o,u. Man preßt nun mit der linken Hand die Kugel B langsam zusammen, öffnet den Hahn c und drückt das Gas aus der Röhre m,n allmählich in die Röhre r,o,u hinüber, indem man gleichzeitig durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes d mit der rechten Hand so viel Kalilauge in die Kautschuk-Kugel C zurückfließen läßt, daß dieselbe vor dem eintretenden Gase zurückweichend in beiden Schenkeln r,o und u immer nahezu gleiche Höhe hält. Hat man in dieser Weise die Sperrflüssigkeit der Kugel B genau bis zur Marke m in die Höhe getrieben, so schließt man den Hahn c, stellt die Kalilauge in beiden Schenkeln der Röhre r,o,u nunmehr völlig auf gleiche Höhe ein (durch Abfließenlassen oder Einpressen von Kalilauge durch den Hahn d), schließt demnächst auch den Dreiweg-Hahn b (durch Schrägstellung) und liest schließlich den Stand der Kalilauge an der Scala der getheilten Röhre nach einigem Abwarten ab, nachdem man vorher, wenn nöthig nochmals, das Niveau der Kalilauge in beiden Schenkeln genau gleichgestellt hat. Die an der Scala abgelesene Zahl drückt dann sofort, ohne jedwede weitere

---

[82] Dieß ist für die Genauigkeit der Messung durchaus erforderlich, zu welchem Endzwecke denn auch die, eine Verdichtung des Gases ermöglichende kleine Glaskugel unterhalb n angeblasen ist.

Correction, den Kohlensäure-Gehalt des untersuchten Gases in Volumprocenten aus.[83]

Die Vorzüge, die dieser Apparat beim Gebrauche allen anderen Methoden der Gas-Untersuchung gegenüber hat, bestehen nun in Folgendem:

1) Er zeigt den Kohlensäure-Gehalt des untersuchten Gases in Volumprocenten sofort und bei einiger Aufmerksamkeit bis auf $^1/_4$ bis $^1/_2$ Proc. genau an, ohne daß eine weitere Correction erforderlich wäre.
2) Dadurch, daß die Messungen stets in von Wasser umgebenen Röhren, die nie mit den Händen berührt werden, vor sich gehen, ist man vor jeder, auch der geringsten Temperaturänderung, bei den Versuchen geschützt, während dieser Umstand bei anderen Methoden meist eine Quelle der gröbsten Täuschungen ist. Die Messungen und Ablesungen der Gase geschehen stets genau unter dem Drucke des herrschenden Barometerstandes.
3) Jede einzelne Untersuchung beansprucht höchstens 5 Minuten Zeit, erfordert nur eine geringe Uebung und kann von jedem sonst zuverlässigen Arbeiter ausgeführt werden.
4) Die einzelnen Theile des Apparates (zumal die Absorptionsröhre) brauchen nicht gereinigt zu werden, wie dieß sonst jedesmal auf's Sorgfältigste bei der gewöhnlichen gasometrischen Methode geschehen muß; die Hände des Versuchsanstellers kommen nicht mit der ätzenden Kalilauge in Berührung. Bei Beendigung eines Versuches ist der Apparat gerade wieder für den nächsten vorbereitet.

---

83 Daß eine Correction hierbei auf irgend eine Temperatur, Normal-Barometerstand oder mit Berücksichtigung der Tension des Wasserdampfes keinen Sinn hat, ergibt sich leicht, wenn man erwägt, daß die Anfangs- und Endmessung des Gases bei derselben Temperatur und demselben Barometerstande, somit also auch bei sich gleichbleibender Tension des Wasserdampfes, erfolgt, insofern die Zeitdauer des Versuches zu klein ist, als daß eine Aenderung des Barometerstandes vor sich gehen könnte, und die die Meßröhren umgebende Wassermenge in der Wanne A eine Temperaturänderung vermeidet. Wollte man z. B. das Anfangs- und Endvolum der abgemessenen Gase jedesmal auf etwa 0 Grad Temperatur und auf den Normal-Barometerstand von 760 Millim. reduciren, so würde man, wenn s die Tension des Wasserdampfes, C und c die abgelesenen Anfangs- und Endvolume, V und v die entsprechenden reducirten Volume bezeichnen, haben:

für V den Werth: $\frac{C\ (760 - s)}{760}$

und „ v „ „ $\frac{c\ (760 - s)}{760}$

d. h. die reducirten Werthe V und v würden doch nur in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die direct gefundenen Werthe C und c.

5) Die Absorption der Kohlensäure ist eine vollständige, da die ganze Innenfläche der Absorptionsröhre r, o mit Kalilauge befeuchtet ist und mit dem Gase in Berührung kommt; zu jedem neuen Versuche muß die Kalilauge in den Behälter C zurück, um sich dort mit der übrigen gleichartig zu mischen, so daß dieselbe wirksam bleibt, so lange überhaupt noch ätzendes Kali vorhanden ist. Die Menge der in dem Kautschuk-Behälter befindlichen Kalilauge ist für gegen 1000 Versuche ausreichend[84], während selbige bei der gewöhnlichen Methode jedesmal verloren geht.

6) Der Apparat ist, in Folge seiner soliden Construction, wenn auch theurer als die bisherigen Instrumente zu gleichen Zwecken, so doch weniger zerbrechlich.

Eine übrigens sehr geringe Fehlerquelle, die der Apparat besitzt, ist die Folge des über der Marke r befindlichen freien Raumes (eines gleichsam schädlichen Raumes) in der Absorptionsröhre r, o, u, aus welchem die Kohlensäure des aus m, n hinübergedrückten Gases ebenfalls verschwindet. Da dieser Fehler constant bei jedem Versuche auftritt, und zwar das Resultat um ein Geringes vergrößernd, so ist er für praktische Anforderungen ohne jede Bedeutung. Eine weitere Fehlerquelle des Apparates würde man darin erblicken können, daß schon die Sperrflüssigkeit in der Vollpipette m, n eine geringe Menge Kohlensäure absorbiren könnte; dieselbe ist jedoch verschwindend klein, sobald man als Sperrflüssigkeit für die Blase B ein mit Kohlensäure gesättigtes Wasser anwendet.[85] Zudem wirkt dieser Fehler auf das Endresultat verkleinernd, d. h. er hebt den erstgedachten Fehler zum Theil auf.

Ich brauche schließlich wohl kaum hervorzuheben, daß ich mich durch eine große Anzahl geeigneter Versuche von der Genauigkeit des hier beschriebenen Apparates überzeugt habe.

Ich werde die hier beschriebenen Apparate unter meiner speciellen Aufsicht (in Stettin) anfertigen lassen, prüfen und mit genauer ausführlicher Gebrauchsanweisung und allen sonstigen Hülfs-Utensilien versehen, um denjenigen Fabrikanten, die einen solchen zu besitzen wünschen, die Anschaffung desselben zu erleichtern.

---

84 Damit die Kalilauge möglichst wenig Gelegenheit hat, Kohlensäure aus der Luft anzuziehen, verschließt man das obere über der Wanne hinausragende offene Ende der Röhre u lose mit einem Baumwollpfropfen, der dann gleichzeitig auch den Zutritt von Staub hindert.

85 Dasselbe wird leicht dargestellt in der Weise, daß man durch das anzuwendende gewöhnliche Wasser einige Zeit hindurch Saturations-Kohlensäure leitet.

LXXXVIII.

Ueber die chemische Zusammensetzung und einige physikalische Eigenschaften verschiedener Knochenkohlen; von Dr. Hugo Schulz in Magdeburg.[86]

Die chemische Analyse der Knochenkohle ist eine Arbeit, die meinen Herren Collegen in Zuckerfabriken oft genug vorkommen wird, und bietet deßhalb nachstehende Zusammenstellung für dieselben nicht viel Neues. Immerhin glaube ich jedoch dem größeren Publicum eine interessante Mittheilung zu machen, denn häufig kommen sich darauf beziehende Fragen in meinem Laboratorium vor. Bezüglich der angewandten Methoden schicke ich voraus, daß der Kohlenstoff elementaranalytisch bestimmt ist. Ganz gute Resultate gibt auch das Auskochen mit Salzsäure, Filtriren auf ein gewogenes Filter, Gewichtsbestimmung des Unlöslichen = Kohlenstoff, unlösliche organische Theile, Sand ꝛc., Abbrennen und Berechnung durch die Differenz. Ja diese Methode verdient bei organisch unreinen Kohlen entschieden den Vorzug, da alle löslichen organischen Stoffe in den salzsauren Extract gehen, und die Menge der unlöslichen organischen Theile meistens verschwindend klein ist. Ist dem nicht so, dann muß die Kohle vor der Analyse erst gereinigt werden. Mittelst der Loupe ist die Structur des Kohlenstoffs zu prüfen, was bei einiger Uebung oft lehrreich ist, und einen Schluß über den Ursprung erlaubt: ob verkohlte organische Stoffe pflanzlichen Ursprungs (von schlechter Gährung) vorhanden sind ꝛc. Die Bestimmung des Kohlenstoffs durch Glühen der getrockneten Kohle, Befeuchten mit kohlensaurem Ammoniak ꝛc. wird mehrfach ausgeführt, ist aber durchaus falsch und hat bereits zu großen Irrthümern Veranlassung gegeben.

Die Gesammt-Schwefelbestimmung hat Schwierigkeiten, und kann ich als zuverlässig das Glühen mit Salpeterkalk empfehlen. Es ist allerdings nicht leicht, sich passenden Aetzkalk zu schaffen. Aller Schwefel, nach Abzug des als Schwefelsäure vorhandenen, ist als Schwefelcalcium berechnet, von Schwefeleisen-Verbindungen also abgesehen.

Bei der Volumgewichtsbestimmung wurden 3 Wägungen ausgeführt, welche meistens um Geringes von einander abwichen, und daraus das Mittel genommen.

---

86 Vom Verfasser aus der „Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein" mitgetheilt. A. d. Red.

Die Entfärbung ist mit dem Stammer'schen Chromoskop[87] bestimmt; 1 Theil Kohle wurde mit 4 Theilen verdünnten Syrups unter gleichmäßigem Umschütteln bis zum Kochen erhitzt, welche Operation stets genau 5 Minuten Zeit in Anspruch nahm, und dann vor der Filtration ebenfalls 5 Minuten stehen gelassen. Letzteres hat den Vortheil, daß das Filtriren gleichmäßig rasch geht, was bei sofortigem Aufgießen nicht immer der Fall ist. Die gepulverten Kohlen setzen sich regelmäßig ab. Die ursprüngliche Farbe der Syruplösung ist so gestellt, daß sie der Stammer'schen Normalflüssigkeit entspricht und 50 Grad = dem Normalfarbeglas sind. Im 100 Millimeter-Rohr zeigt also unser Syrup 100 Grad. Die einzelnen Zahlen in nachfolgender Tabelle drücken die Farbenstärke aus, welche die Syruplösung nach der Behandlung mit Kohle im 100 Millimeter-Rohr (oder darauf reducirt) zeigt. Auf absolute Genauigkeit können diese Resultate keinen Anspruch machen, und läßt überhaupt die Bestimmungs-Methode der Entfärbungskraft von Knochenkohlen noch viel zu wünschen übrig.

Nachstehende 16 Analysen sind im Auftrage des Vereines von Zuckerfabrik-Directoren der Magdeburger Gegend ausgeführt, und repräsentiren Nr. 1 bis 15 Betriebskohlen, Nr. 16 dagegen eine neue ungenutzte Kohle.

---

87 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 341.

100 Gewichtstheile frisch geglühter Kohle enthalten:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Kohlenstoff	5,22	4,55	5,60	6,09	8,58	6,12	5,90	3,20	6,87	7,02	7,54	6,89	7,36	7,07	6,95	9,41
kohlensauren Kalk . .	8,25	10,58	3,63	6,26	6,09	9,49	10,77	10,33	9,79	10,09	5,64	4,96	9,50	8,05	10,54	8,69
schwefelsauren Kalk . .	0,36	1,01	0,42	0,48	1,41	0,45	0,40	0,33	0,84	0,65	1,08	0,98	0,62	0,28	0,29	0,10
Schwefelcalcium . . .	0,08	0,21	0,07	0,15	0,28	0,07	0,07	0,10	0,21	0,16	0,25	0,25	0,11	Spur	Spur	Spur
Sand ꝛc.	2,79	1,72	2,30	2,11	2,14	1,57	1,96	2,69	2,76	2,81	1,71	1,49	3,22	4,18	3,27	2,75
Salze, durch heiße Wäsche entfernbar	0,15	0,17	0,15	0,21	0,24	0,17	0,20	0,15	0,23	0,31	0,30	0,24	0,35	0,21	0,23	0,73
Specifisches Gewicht .	2,935	2,900	2,906	2,904	2,866	2,845	2,845	2,844	2,878	2,852	2,890	2,928	2,878	2,874	2,889	2,884
Volumgewicht. 1 Liter wiegt in Grammen: In unveränderter Körnung	1170	1049	1106	1132	923	968	1032	1151	1036	1060	904	1051	958	948	1047	769
Volumgewicht. 1 Liter wiegt in Grammen: Als feinstes Pulver	1388	1210	1456	1302	1198	1287	1291	1372	1316	1371	1268	1365	1130	1313	1223	1053
Vergleichende Bestimmung der Entfärbungskraft: In unveränderter Körnung	72	75	65	68	55	60	70	94	60	65	58	75	58	60	70	50
Vergleichende Bestimmung der Entfärbungskraft: Als feinstes Pulver	20	18	24	16	15	16	18	26	18	20	16	20	16	18	18	12

Die Körnung dieser Kohlen ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

100 Gewichtstheile Kohle, wasserfrei, vertheilen sich durch Siebe:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Nr. 1	1,2	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nr. 2	5,7	3,8	3,4	2,2	5,5	5,2	4,9	12,9	0,0	0,8	6,6	5,2	2,9	2,4	1,7	4,2
Nr. 3	14,9	17,2	1,9	10,8	21,2	23,3	17,0	20,5	1,8	1,6	17,7	14,1	14,5	7,3	2,6	39,5
Nr. 4	14,2	17,2	5,3	8,5	13,9	25,0	18,3	11,9	2,8	1,0	15,9	9,4	12,2	7,7	4,9	35,1
Nr. 5	40,4	49,6	56,3	51,9	40,4	42,6	50,8	48,7	50,9	57,7	45,0	52,1	44,6	49,0	50,2	21,1
Nr. 6	15,7	10,7	28,3	19,4	12,5	2,8	8,7	5,2	31,8	27,1	12,8	17,1	14,2	23,9	29,6	0,1
Nr. 7	7,9	0,5	3,3	7,2	6,5	1,1	0,3	0,3	12,7	11,8	2,0	2,1	11,6	9,7	11,0	0,0

Nr. 1. Rückstand auf dem Sieb . . . . . 1 Quadratzoll = 16 Maschen,
Nr. 2. „ „ „ „ . . . . . 1 „ = 36 „
Nr. 3. „ „ „ „ . . . . . 1 „ = 64 „
Nr. 4. „ „ „ „ . . . . . 1 „ = 100 „
Nr. 5. „ „ „ „ . . . . . 1 „ = 400 „
Nr. 6. „ „ „ „ . . . . . 1 „ = 900 „
Nr. 7. Durchgegangenes vom Sieb . . . . . 1 „ = 900 „

Die chemische Zusammensetzung der diversen **Betriebskohlen** ist eine höchst verschiedene.

Dieselben enthalten im

	Durchschnitt	Maximum	Minimum
Kohlenstoff	6,33	8,58	3,20
kohlensauren Kalk	8,26	10,77	3,63
schwefelsauren Kalk	0,64	1,41	0,28
Schwefelcalcium	0,13	0,28	Spuren
Sand ꝛc.	2,45	4,18	1,49
Salze, durch heiße Wäsche entfernbar .	0,22	0,35	0,15.

Das specifische Gewicht ist bei allen Kohlen ziemlich gleich; es ist im

Durchschnitt	Maximum	Minimum
2,882	2,935	2,844.

Das Volumgewicht ist bedeutenden Schwankungen unterworfen.

	Durchschnitt	Maximum	Minimum
In unveränderter Körnung . .	1036	1170	904
Als feinstes Pulver	1300	1456	1130.

Zwischen chemischer Zusammensetzung[88], specifischem und Volumgewicht existirt keinerlei Verhältniß.

Die Entfärbungsintensität stellt sich im

	Durchschnitt	Maximum	Minimum
In unveränderter Körnung .	33 Grad	45 Grad	6 Grad
Als feinstes Pulver . .	81 Grad	85 Grad	74 Grad.

Hier bedeuten die Grade nicht, wie bei der Entfärbungskraft-Bestimmung, die Farbe der Flüssigkeit nach der Behandlung mit Kohle, sondern um wie viel Grad die Kohle entfärbt hat.

Vergleichen wir die Entfärbung mit der chemischen Zusammensetzung und dem Volumgewicht, so ist nicht zu verkennen, daß bestimmte Beziehungen stattfinden. Die stärkste Wirkung zeigt Kohle 5, selbige hat den höchsten Kohlenstoffgehalt und ein niedriges Volumgewicht. Die schlechteste Wirkung fällt mit dem niedrigsten Kohlenstoffgehalt zusammen, und ähnliche Verhältnisse sind bei vergleichender Uebersicht bei anderen Kohlen zu finden.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß Kohle 3 als feinstes Pulver das höchste Volumgewicht hat, aber auch eine sehr schwache Entfärbungskraft zeigt. Es fallen diese Eigenschaften mit dem niedrigsten kohlen-

---

88 Soweit solche bestimmt.

sauren Kalkgehalt zusammen, während unsere hohen Kalkgehalte hier keinen wesentlichen Einfluß (nota bene nur auf die Entfärbungskraft) zeigen. Eine gewiß bemerkenswerthe Thatsache.

Zur Beurtheilung einer Kohle ist die Kenntniß des Kohlenstoff-Gehaltes und des Volumgewichtes eine wesentliche Bedingung. Es ist dabei jedoch wohl zu beachten, daß neben dem geringen Volumgewicht die nöthige Festigkeit vorhanden ist, und beabsichtige ich später einmal darauf zurückzukommen.

Bei dieser Arbeit versuchte ich auch die Salzabsorption und die Aufnahme von organischen Nichtzuckerstoffen festzustellen. Ich digerirte bei 70 Grad Cels. zweckmäßig verdünnten Syrup (anderer Saft fehlte mir) mit den Kohlenmustern 1 Stunde lang, und wurde alle 10 Minuten gründlich umgeschüttelt. Die Salzabsorption war in allen Fällen eine sehr schwache und schwankte zwischen 1,9 bis 5 Proc. Ich nehme Anstand, diese im Laboratorium gefundenen Zahlen für allgemein gültig zu erklären, weil doch im Fabrikbetriebe ganz andere Factoren mitwirken!

Bei den Versuchen über die Bestimmung der organischen Nichtzuckerstoffe vor und nach der Behandlung mit Kohle bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, daß maaßgebende Resultate im Kleinen nicht zu erreichen sind; auch da muß, um Positives zu erfahren, in der großen Praxis gearbeitet werden.

Schließlich gebe ich noch einige Analysen von neuen Knochenkohlen zur gefälligen Durchsicht. 1 und 2 sind Gruskohlen, 3 bis 12 haben mäßig grobe Körnung. Man sieht daraus, welchen Schwankungen die einzelnen Bestandtheile unterworfen sind, und mache ich besonders auf die Verschiedenheit im Kohlenstoff-Gehalt aufmerksam. Auffallend ist bei 2 der hohe Gypsgehalt! Jede Kohle enthält Schwefelcalcium. Eine ungefähre Beurtheilung dieses Körpers durch den Geruch, ob viel oder wenig vorhanden, wie das zuweilen vorkommt, ist ganz unstatthaft; da irrt man sich sehr leicht!

Der durch heiße Wäsche entfernbare Salzgehalt ist bei neuen Kohlen stets hoch und das allgemein eingeführte Auswaschen vor dem Gebrauch durchaus gerechtfertigt.

100 Gewichtstheile frisch geglühte neue Kohle enthalten:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kohlenstoff	12,46	8,57	9,34	8,83	8,49	7,94	7,41	7,20	7,11	6,08	6,07	5,73
kohlensauren Kalk . .	6,33	8,00	7,94	7,38	7,92	8,47	7,50	7,74	6,98	7,51	8,27	7,01
schwefelsauren Kalk . .	0,29	0,45	0,19	0 11	0,19	0,20	0,21	0,15	0,16	0,20	0,24	0,17
Schwefelcalcium . . .	0,06	0,07	—	0,05	Spur	0,03	0,02	Spur	Spur	0,04	0,05	0,06
Sand ꝛc.	8,99	7,14	1,00	0,48	0,72	0,91	2,00	0,36	0,81	5,60	3,07	0,77
Salze, durch heiße Wäsche entfernbar	1,29	1,14	0,97	1,38	0,99	0,84	0,89	1,23	1,17	0,85	0,77	1,00
Specifisches Gewicht . .	2,774	2,927	—	—	2,894	2,910	—	2,929	—	—	—	—
Volumgewicht. 1 Liter wiegt in Grammen. In unveränderter Körnung	810	760	650	—	690	706	—	715	—	770	—	850
Volumgewicht. 1 Liter wiegt in Grammen. Als feinstes Pulver	—	—	—	—	960	1038	—	1000	—	—	—	1050
Vergleichende Bestimmung der Entfärbungskraft. In unveränderter Körnung	14	21	—	45	58	—	—	54	—	55	—	—
Vergleichende Bestimmung der Entfärbungskraft. Als feinstes Pulver	13	15	—	—	14	—	—	14	—	12	—	—

LXXXIX.

Ueber die Benutzung des Torfes zur Darstellung von Leucht- und Schmiermaterialien, sowie zur Gewinnung von Essigsäure, Holzgeist, Ammoniaksalzen ꝛc.; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Die Anwendung des Torfes zur Darstellung von Leuchtstoffen ꝛc. hat leider bisher nicht den Erfolg gehabt, welchen man von derselben zu erwarten sich berechtigt glaubte.

Diejenigen Anlagen, welche ausnahmsweise einen günstigen Erfolg erzielten, waren theils durch einen sehr hohen Bitumengehalt des Torfes, theils durch andere sehr vortheilhafte Localverhältnisse bezüglich der Beschaffung des Torfes und der Verwerthung der Torfkohks in der Lage, daß der Erfolg ein nutzbringender seyn mußte.

Die Hauptursache, warum so viele derartige Anlagen nicht mit gutem Erfolge arbeiteten, lag einestheils in dem zu geringen Bitumengehalt des Torfes, anderntheils aber auch an der höchst mangelhaften Construction der Theererzeugungs-Apparate, wodurch nicht allein das Quantum, sondern auch die Güte des Theeres beeinträchtigt wurde. Die Photogen- und Paraffin-Industrie theilt somit mit vielen anderen das gleiche Schicksal, daß sie nämlich erst nach vielen empfindlichen pecuniären Verlusten und nach vielen mit schwerem Gelde erkauften Erfahrungen einen lohnenden Gewinn verspricht.

Es ist schon ein Zeitraum von 80 Jahren verflossen, seitdem man die trockene Destillation des Torfes zur Erzeugung von Theer und Kohks im Großen in Anwendung brachte. Thillaye-Platel und Lebon destillirten, resp. verkohlten, im Jahre 1786 den Torf in eisernen Cylindern, wobei sie die sich entbindenden Dämpfe zur Abscheidung des Theeres durch besondere Gefäße leiteten und die abfallenden Gase als Brennmaterial in den Feuerraum ausströmen ließen. Ihr Unternehmen scheint jedoch nicht mit dem gewünschten Erfolge gekrönt worden zu seyn und gerieth bald in Vergessenheit. Erst seit dem Jahre 1849 und von da an bis jetzt wurde die trockene Destillation des Torfes wieder aufgenommen und besonders haben die Engländer sich um diese Industrie sehr verdient gemacht.

Im Jahre 1848 wurde bei der Stadt Athy, Kildare in Irland, eine derartige Fabrik zur Destillation des Torfes errichtet, welche nach dem im Jahre 1849 dem Hrn. Rees Reece ertheilten Patent[89] arbeitete,

[89] Polytechn. Journal Bd. CXIV S. 57.

nach welchem keine Kohks gewonnen werden. Diese kleine Anlage veranlaßte die Gründung der Gesellschaft Irish Peat Company. Im Interesse dieser Gesellschaft wurde von Sir Robert Kane und Professor Sullivan eine Reihe höchst interessanter Versuche bezüglich der Ausbeute an nutzbaren Producten angestellt und auch Hodges theilte eine Reihe von Versuchen mit, die er mit dichtem schwarzem Torfe unternahm. [90]

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden dem Prospect obengenannter Gesellschaft zu Grunde gelegt. Auch andere Chemiker, besonders Wagenmann, unternahmen einige Torfdestillationen, deren Resultate zur Zeit veröffentlicht wurden.

Auch an anderen Orten wurden seit dem Jahre 1850 Torfdestillationen errichtet, so z. B. in Friesland, Rußland, Böhmen, Italien und Frankreich, welche aber fast alle mit wechselndem Erfolge arbeiteten.

Seit dem Jahre 1849 habe ich 163 verschiedene Torfarten auf ihre Verwendbarkeit zur Darstellung von Leuchtstoffen untersucht und es hat sich ergeben, daß eine Verwerthung des Torfes in dieser Weise nur zulässig und nutzbringend ist, wenn die Theerausbeute nicht weniger wie 4 Proc. beträgt, und man den Localverhältnissen die gebührende Rechnung trägt, d. h. den Torf zur Vermeidung der oft sehr beträchtlichen Transportkosten an Ort und Stelle zur Destillation bringt und alsdann den gewonnenen Theer entweder an Photogenfabriken absetzt oder denselben in dem nächsten Orte (Städtchen) weiter verarbeitet.

Die Theererzeugung muß der Art seyn, daß sie nicht die Beschaffung von kostspieligen und schwer zu transportirenden Apparaten erheischt. Ebensowenig darf ein großes Arbeiterpersonal dabei erfordert werden.

Aus diesem Grunde möchte wohl mit wenigen Ausnahmen die Destillation in Retorten nicht angezeigt, sondern die Theererzeugung stets vermittelst Schwelöfen, resp. Schwelmeilern auszuführen seyn.

Solche Schwelereien können füglich auf dem Moore selbst angelegt werden und wandern gleichsam neben dem Torfstiche hin.

Das Schwelen selbst kann in verschiedener Art ausgeführt werden und haben hierbei die örtlichen Verhältnisse mitzusprechen. Es kann nämlich die Theererzeugung in der Weise stattfinden, daß man alle Destillationsproducte neben den Kohks gewinnt, oder aber daß man sämmtliche flüchtige Producte sammelt, jedoch auf den Kohksrückstand verzichtet, daß also schließlich ein vollständiges Verbrennen des Torfes eintritt und nur Asche resultirt, oder endlich man leistet auf die anderen

---

90 Polytechn. Journal Bd. CXIII S. 237.

Destillationsproducte außer dem Theer und dem entwickelten Gase Verzicht, gewinnt jedoch die dabei abfallenden holzkohlenähnlichen Kohks.

Es ist selbstredend, daß eine allgemeine Regel bezüglich der Methode der Theererzeugung nicht angegeben werden kann, daß die örtlichen Verhältnisse dieselbe immer bestimmen werden, daß aber das Gedeihen einer derartigen Anlage stets von der billigen Theererzeugung abhängig ist.

Das Verfahren, bei welchem die Kohks gewonnen werden, kann nur in dem Falle angezeigt seyn, wenn die Verwerthung derselben als Heizmaterial (Backöfen) leicht zu ermöglichen, wenn also die Abfuhr günstig und eine größere Stadt in der Nähe ist. In den meisten Fällen deckt alsdann die Kohks-Verwerthung die Kosten der Beschaffung des Torfes.

Ist jedoch die Abfuhr schwierig, ist keine größere Stadt in der Nähe, sind außer dem Torf andere Brennmaterialien, z. B. Holz- oder Steinkohlen leicht zu beschaffen, oder ist der Torf leicht und faserig, so daß die abfallenden Kohks sehr zerbrechlich sind und keinen weiteren Transport vertragen, so hat derselbe alsdann einen geringen Werth, und man thut besser auf ihn Verzicht zu leisten, resp. denselben zum Schwelen als Heizmaterial zu verwenden.

Hat man die Wahl zwischen der Meiler- und Ofenschwelerei, so ist letztere immer vorzuziehen, da man vermittelst derselben eine größere und bessere Ausbeute erzielt.

Bei dem Schwelen ist ferner Sorge zu tragen, daß keine nutzbaren Producte entweichen. Man muß ausreichende Condensationsvorrichtungen beschaffen, welche je nach der Natur und Beschaffenheit der Destillationsproducte zu modificiren sind.

Diese Kühlvorrichtungen müssen leicht und transportabel seyn, damit sie mit dem Fortschreiten des Torfstichs demselben nachgeführt werden können. Auch ist bezüglich des Materials, woraus dieselben anzufertigen sind, eine Wahl zu treffen, welche von der Natur der Destillationsproducte bedingt wird. Ist nämlich der Torf ein leichter faseriger und gibt er viele saure Producte, so muß man so viel als möglich die Anwendung solcher Metalle vermeiden, welche leicht angegriffen werden können, oder aber man muß vor der Ingangsetzung dieselben mit einem schützenden Anstrich versehen.

Die großen Torfablagerungen in Holland, Norddeutschland, Dänemark, Schweden ꝛc. bieten uns eine reiche Quelle bituminöser Fossilien zur Darstellung von Leucht- und Brennmaterialien.

Ein besonders günstiges Resultat, welches holländische Torfarten ergaben, veranlaßt mich zu der nachfolgenden Mittheilung. Der von mir

zur Analyse verwandte Torf war ein schwerer dichter Stichtorf, und zwar aus der Provinz Friesland über Amsterdam bezogen. Er war von ziemlicher Härte, und nahm eine schöne Politur an; seine Farbe war eine dunkelbraune.

Zehn Destillationen wurden in der liegenden Retorte ausgeführt und es ergaben 100 Pfd. lufttrockener Torf an:

	Nr. I. Sp. Gew.	Nr. II. Sp. Gew.	Nr. III. Sp. Gew.	Nr. IV. Sp. Gew.	Nr. V. Sp. Gew.
Theer =	6,7381 — 0,90	6,8001 — 0,975	6,7910 — 0,980	6,3691 — 0,978	6,7401 — 0,985
Wasser =	47,0091	47,1001	46,9988	46,7738	46,9321
Kohks =	28,7058	29,0112	29,0236	29,3608	29,1066
Gas und Verlust =	17,5470	17,0886	17,2919	17,4963	17,2212
	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

	Nr. VI. Sp. Gew.	Nr. VII. Sp. Gew.	Nr. VIII. Sp. Gew.	Nr. IX. Sp. Gew.	Nr. X. Sp. Gew.
Theer =	6,6934 — 0,980	6,7401 — 0,978	6,7123 — 0,978	6,7291 — 0,985	6,7032 — 0,985
Wasser =	46,9321	46,8934	47,0031	47,0131	46,8979
Kohks =	28,9931	28,9341	29,0126	29,0312	28,9987
Gas und Verlust. =	17,3814	17,4324	17,2720	17,2266	17,4002
	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Es wurden demnach aus dem lufttrockenen Torfe im Durchschnitte erzielt:

Theer	= 6,7017	Spec. Gewicht 0,9804
Wasser	= 46,9528	
Kohks	= 29,0178	
Gas und Verlust	= 17,3277	
	100,0000	

Ein anderer Theil des Torfes wurde, nachdem er 48 Stunden auf dem Retortenofen bei 36 bis 40° R. getrocknet worden war, der Destillation in zehn Portionen unterworfen. Er ergab alsdann an:

	Nr. I.	Sp. Gew.	Nr. II.	Sp. Gew.	Nr. III.	Sp. Gew.	Nr. IV.	Sp. Gew.	Nr. V.	Sp. Gew.
Theer =	10,9868	— 0,985	10,8736	— 0,985	10,8856	— 0,985	10,7895	— 0,990	10,6918	— 0,985
Wasser =	29,3666		29,1666		29,2691		28,9973		29,3914	
Kohks =	41,5434		42,1588		41,9384		43,0681		41,8432	
Gas und Verlust =	18,1532		17,8060		17,9069		17,1451		78,0736	
	100,0000		100,0000		100,0000		100,0000		100,0000	

	Nr. VI.	Sp. Gew.	Nr. VII.	Sp. Gew.	Nr. VIII.	Sp. Gew.	Nr. IX.	Sp. Gew.	Nr. X.	Sp. Gew.
Theer =	10,5918	— 0,990	10,6998	— 0,985	10,5111	— 0,985	10,6899	— 0,985	10,6788	— 0,985
Wasser =	29,9361		28,9187		28,3556		28,9666		29,3448	
Kohks =	40,8834		43,2168		43,6250		42,3695		41,9636	
Gas und Verlust =	18,5887		17,1647		17,5083		18,0240		18,0128	
	100,0000		100,0000		100,0000		100,0000		100,0000	

Durchschnittlich wurden demnach erhalten:

Theer	= 10,7298	Spec. Gewicht 0,9860
Wasser	= 29,1713	
Kohks	= 42,2605	
Gas und Verlust	= 17,8384	
	100,0000	

Da bei dem Theerschwelen in Oefen der Torf stets vorher auf dem Ofen vermittelst der ausstrahlenden Wärme zu trocknen ist und eine Destillation 3 bis 4 Tage dauert, so kann der Torf ohne große Mühe durchschnittlich auf einen Wassergehalt von 38 Proc. gebracht und dadurch eine Theerausbeute von circa 7 bis 8 Proc. ermöglicht werden, also das doppelte Quantum, welches eine rentable Verarbeitung erheischt.

Bei dieser Aufstellung ist der geringeren Ausbeute an Theer, welche die Schwelerei der Retortendestillation gegenüber liefert, Rechnung getragen. Die Retortendestillation würde circa 8 bis 9 Proc. Theer bei einem Wassergehalt von 38 Proc. ergeben und ist demnach 1 Proc. als Verlust bei dem Schwelen in Oefen in Abzug gebracht worden, was auch so ziemlich mit der Erfahrung übereinstimmt.

Der stark sauer reagirende Theer wurde von dem Wasser getrennt und nachdem er vorher in gelinder Wärme mit alkalischer Lauge behandelt worden war, mit sehr verdünnter Schwefelsäure gemischt, alsdann mit warmem Wasser gewaschen und nach der Entwässerung auf freiem Feuer in einer gußeisernen Blase destillirt.

Die Behandlung des sauren Torftheeres weicht demnach bedeutend von derjenigen des Braunkohlen- und Blätterschiefer-Theeres ab. Es ist jedoch dieses vorherige Behandeln mit Alkalien und schwachen Säuren nicht zu umgehen, wenn man nicht einen erheblichen Verlust, und nur schwierig zu reinigende und bedeutende Mengen durch Zersetzung schwer gewordene Oele erhalten will. Das unangenehme Nachdunkeln und Gelbwerden des Tursols rührt größtentheils von der Vernachlässigung dieser vorherigen Behandlung her.

Der behandelte Theer liefert nun durch die fractionirte Destillation fast kreosotfreie und sehr hellfarbige Rohöle.

Durch die Behandlung mit alkalischen Laugen wurde nämlich dem Torftheer eine große Menge saurer Körper (Carbolsäure, Essigsäure, Metaceton-, Valerian- und Buttersäure und auch das Kreosot) entzogen, welche sonst bei der Destillation höchst störend einwirken und Veranlassung zu mannichfaltigen Zersetzungen geben.

In manchen Fällen beträgt der Gehalt an diesen sauren Producten und Kreosot 25 bis 28 Proc. des Theeres.

Diese vorherige Behandlung des Theeres mit Alkalien und schwachen Säuren bietet nur dann Schwierigkeit, wenn die Theererzeugung bei einer zu hohen Temperatur stattgefunden hatte und sich eine erhebliche Menge sogenannter Brandharze neben ausgeschiedenen Kohlentheilchen in demselben vorfindet.

Nachdem die erhaltenen Rohöle und das Paraffin nach der bekannten Methode behandelt worden waren, resultirten von 100 Gewichtstheilen Theer:

Turfol	= 11,442	Spec. Gew.	= 0,820 — 0,825
Solaröl	= 6,540	„	= 0,840 — 0,845
Schmieröl	= 5,669	„	= 0,860 — 0,875
Paraffin	= 1,699		
Kreosot nebst Carbolsäure	= 28,302		
Verlust durch die Behandlung mit Säuren u. Alkal.	= 26,886		
Rückstand bei der ersten Destillation	= 19,462		
	100,000		

Das bei der trockenen Destillation erhaltene Wasser wurde auch einer Analyse unterworfen und es ergaben sich in 100 Gewichtstheilen als Bestandtheile:

Essigsäure (concentrirte)	= 1,5800,	spec. Gew.	= 1,063
Holzgeist (Methyloxydhydrat)	= 0,76390	„	= 0,870 oder 80 Proc.
Ammoniak (wasserfrei)	= 0,08602	entspricht	= 0,242 Salmiak
Butter-, Valerian- und Metacetonsäure in Summa	= 0,20690		
	2,63682		
Wasser	97,36318		
	100,00000		

Die holzkohlenähnliche Kohks enthielten in 100 Gewichtstheilen:

Kohlenstoff (mit geringen Mengen Stickstoff und Wasserstoff) oder brennbare Substanzen	= 93,231
Aschenbestandtheile	= 6,769
	100,000

Bei der Annahme, daß dieser Torf beim Schwelen in Oefen, bei einem Wassergehalt von 38 Proc. nur 7 Proc. Theer und 30 Proc. Kohks ergibt, werden 10 Ctr. Zollgewicht an nutzbringenden Producten circa ergeben:

		Pfunde						Thlr.	Sgr.	Pf.
Tupfol	=	7,9094 haben einen annähernd. Werth pr. Ctr. à 12 Thlr.						= —	28	—
Solaröl	=	4,5780	„	„	„	„	„ à 10 „	= —	13	9
Schmieröl	=	3,9683	„	„	„	„	„ à 9 „	= —	10	9
Paraffin	=	1,1893	„	„	„	„	„ à 10 „	= —	3	7
Kreofot und Carbolfäure	=	19,8114	„	„	„	„	„ à 2 „	= —	11	11
Salmiak	=	0,9196	„	„	„	„	„ à 9 „	= —	2	6
Eſſigſäure, concent.	=	6,0040	„	„	„	„	„ à 15 „	= —	27	—
Holzgeiſt	=	2,9028	„	„	„	„	„ à 13 „	= —	11	4
Butter-, Valerian- und Metaceton-ſäure	=	0,7862 (Werth unbeſtimmbar)								
Kohks	=	300,000 haben einen annäher. Werth pr. Ctr. à 10 Sgr.						= 1	—	—
							Geſammtwerth	Thlr. 4	Sgr. 9	Pf. 4.

Wenn man die Beſchaffung des Torfes und die Fabricationskoſten, überhaupt ſämmtliche Koſten, mit 50 Proc. berechnet, ſo bleibt immer noch ein anſehnlicher Reingewinn. [91]

Cöln, im October 1866.

Miscellen.

Der neue Telegraph Bonelli-Hipp.

Unter dieſem Titel bringt die „Beilage zur Allgemeinen Zeitung“ (vom 23. Jan. 1867, Nr. 23) einen längeren Artikel über die bedeutenden Verbeſſerungen, welche von dem Director M. Hipp in Neuenburg (Schweiz) an dem Bonelli'ſchen Typendruck-Telegraphen vorgenommen worden ſind, aus dem das Weſentliche hier hervorzuheben ausreichend ſeyn mag, da die älteren Copirtelegraphen, ſowie namentlich der Caſelli'ſche Telegraph, von dem dabei die Rede iſt, in dieſem Journale ſchon früher ihre ausreichende Erörterung gefunden haben. [92]

Der neue Hipp'ſche Apparat iſt, ſtreng genommen, ein elektrochemiſcher Autographen- oder Copir-Telegraph. Der weſentliche Unterſchied von den bis jetzt bekannt gewordenen Apparaten dieſer Art beſteht darin, daß der Schreibſtift, ſowohl bei dem gebenden, als auch bei dem empfangenden Apparate über eine Meſſingplatte — welche bei dem Empfangsapparate mit chemiſch-präparirtem Papiere bedeckt, und auf welche bei dem gebenden Apparate entweder die ſchon vorher vorbereitete und geſetzte Depeſche in Lettern oder die auf Papier, das mit dünner Zinnfolie überzogen iſt, geſchriebene Depeſche ꝛc. gebracht wird — eine hin- und hergehende Bewegung annimmt, ſobald die Apparate gleichzeitig auf elektromagnetiſchem Wege ausgelöst werden. Der vollkommen ſynchroniſtiſche Gang der Uhrwerke beider Stationen wurde dadurch erreicht, daß Hipp hierbei dasſelbe Echappement anwendet, wie bei ſeinem Chronoſkope [93];

---

91 Derartige Torfunterſuchungen werden ſtets in meinem Laboratorium ausgeführt.
Dr. Bohl.

92 Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 75 und 315, Bd. CXX S. 103, Bd. CXXI S. 234, Bd. CXXII S. 40. — Ueber Caſelli's Telegraph ſehe man polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 1.

93 Polytechn. Journal Bd. CXIV S. 255.

dieses Echappement, in einer kurzen Uhrfeder bestehend, kann nämlich, wenn man es auf eine bestimmte Tonhöhe stimmt, in vollkommen übereinstimmender Weise beliebig vervielfältigt werden. Die gleichförmige Bewegung des Triebwerkes, der Uhr nämlich, bringt eine Schraube in eine gleichförmige hin- und hergehende Bewegung, und mittelst dieser wird der Schreibstift beim Empfangsapparate über die Depesche, beim gebenden, das Papier stets berührend, hin- und hergeführt, während am Ende einer jeden Zeile oder Gruppe ꝛc. die Schreibplatte bei dem Typendruck-Telegraphen um ½ der Buchstabenhöhe, beim Copirtelegraphen um ¼ bis ½ Millimeter vorwärts gerückt wird. Uebrigens sind der Zeitersparniß halber zwei Schrauben, nämlich zwei Schreibstifte in Thätigkeit, von welchen der eine seine Function beginnt, während der andere nach vollendetem Gange sich hebt und durch eine zweite Schraube nach seinem Ausgangspunkte zurückgeführt wird. Ist die Depesche in Typen gesetzt, so gleitet die Spitze des gebenden Apparates bloß über die erhöhten Stellen der Lettern, und da hierbei jedesmal die Kette geschlossen wird, so entstehen dabei an dem Empfangsapparate farbige Punkte. Eine getreue Copie der Lettern wird an der Empfangsstation auf diese Weise erhalten, da der Schreibstift über jede Buchstabenreihe fünfmal gleiten muß. Die Apparate arbeiten mit solcher Geschwindigkeit, daß sich in der Stunde 120 Depeschen zu je 20 Worten telegraphiren lassen.

Auch bei dem Copirtelegraphen entsteht eine farbige Schrift auf weißem Grunde, da hierbei jedesmal, wenn der Schreibstift an der gebenden Station die Tinte berührt, der Telegraphirstrom hergestellt, während letzterer unterbrochen wird, wenn der Schreibstift an der gebenden Station mit der Zinnfolie in Contact kommt. Eine Depesche, die bei dem eigentlichen Copirtelegraphen eine Fläche von 30 Quadrat-Centimetern einnimmt, wird in 3 Minuten befördert, mag dieselbe in Abbildungen, in gewöhnlicher Schrift, in Musiknoten u. s. w. geschrieben seyn.

Die elektrischen Uhren Hipp'scher Construction.

Einer Mittheilung des Hrn. Directors M. Hipp in Neuenburg an das königl. sächs. Consulat in der Schweiz (deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 46), durch welche die Hauptgruppen von elektrischen Uhren bezüglich ihrer Thätigkeit im Allgemeinen erläutert werden, mag hier Einiges entnommen werden. Die Einrichtung der Hipp'schen elektrischen Uhren, die in jener Mittheilung ihre Erörterung finden, wurde in diesem Journale schon früher näher besprochen.[94] Bekanntlich bildet die Oxyderzeugung an den Contactstellen der Normaluhr, wie bei den meisten Stromunterbrechern, die zu diesem Zwecke gehören[95], einen der wesentlichsten Uebelstände, welche den Gang der sog. abhängigen elektrischen Uhren, der Zeitindicatoren nämlich, beeinträchtigen. Nach der von Hipp getroffenen Anordnung findet jedoch der Contact je nach 2 Secunden statt, dabei aber 29mal vergeblich, d. h. ohne daß der Strom hierdurch geschlossen wird, während Letzteres erst beim 30stenmale eintreten kann. Sollte sich nun beim Durchgange des Stromes eine sehr kleine Quantität von Oxyd bilden, so kann dasselbe durch das 29malige vergebliche Gleiten des Contactes sicher beseitigt werden.

Die Zeitindicatoren, wie sie von Hipp construirt werden, sind zweierlei Art: bei der einen, die wir bereits aus einer früheren Beschreibung kennen, wird das Zeigerwerk auf elektromagnetischem Wege in Bewegung gebracht, und bei diesen ist die Uhrtafel nicht über 2½ bis 3 Fuß groß. Für Uhren von größeren Dimensionen aber ist diese Einrichtung nicht mehr vortheilhaft, weil zur Bewegung des Zeigerwerkes eine bedeutende elektromagnetische Kraft erforderlich wäre; in diesem Falle werden daher die Uhren mit Laufwerk und Gewicht versehen, und dem Elektromagneten ist dabei die Function übertragen, das Laufwerke jede Minute um dieses Zeitintervall vorwärtsschreiten zu lassen und sodann wieder zu hemmen. Die elektromagnetische Wirkung bildet also bei den großen Uhren den eigentlichen Regulator, wie dieß unseres Wissens

[94] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 426.
[95] Polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 19.

von Bain in einigermaßen ähnlicher Weise schon vor längerer Zeit vorgeschlagen worden ist; diese Regulirungsmethode erscheint jedenfalls vortheilhafter, als andere, die dem Projecte nach bekannt geworden sind.

Internationaler Codex von Marinesignalen.

Obwohl nicht von unmittelbarem Interesse für das binnenländische Deutschland, wird doch hier eine kurze Notiz über die Zeichensprache am Platze seyn, über welche England und Frankreich für ihre Marinesignale übereingekommen sind, und welche wohl in Kurzem von allen civilisirten Seevölkern adoptirt werden wird. Man braucht dazu 18 Flaggen, entsprechend den Consonanten von B bis W, welche, angeordnet zu 2, 3 oder 4, zusammen 78642 verschiedene Combinationen oder eben so viele Signale geben. Mehr als vier Buchstaben werden nie in einem Signale angewendet; jede Mittheilung wird durch ein einziges Aufhissen an demselben Orte gemacht. Zwei Flaggen bedeuten dringende und wichtige Sachen; drei, allgemeine Fragen; vier, Namen von Schiffen, geographische Notizen u. dgl. Besondere Zeichen werden für Compaßstriche, Länge, Breite, Zeit und Ziffern gebraucht. In wenigen Stunden kann man sich die Signale einprägen, welche man im Gedächtniß führen muß, und den Gebrauch der 18 Flaggen für die 18 Buchstaben erlernen; alles übrige sieht man in einem Codex (Lexicon) nach, welcher für die betreffende Sprache die Bedeutung des Signales enthält; in allen Sprachen ist aber eben diese Bedeutung dieselbe. Für gewöhnlich dienen farbige Flaggen zur Bezeichnung der 18 Consonanten; für größere Entfernungen kann man Combinationen von Kugeln, Quadraten und Dreiecken benutzen, bei Nacht Laternen, und bei Nebeln Töne.

Allein 50,000 Combinationen dienen für Schiffsnamen, welche natürlich sehr zahlreich sind; jedes französische, englische und amerikanische Schiff hat sein eigenes Signal, so daß man in dem Codex seinen Namen, Tonnengehalt u. s. w. finden kann, auch seine Dampfkraft, wenn es ein Dampfschiff ist. Da man in dem Codex eine große Menge von einzelnen Worten, Satztheilen, Ortsnamen, Zahlen, Buchstaben und Sylben findet, so kann man sich jede beliebige Mittheilung machen und auch Eigennamen buchstabiren, ganz gleichgültig ob die mit einander sprechenden Schiffer dieselbe Sprache reden oder nicht, da die Signale immer dieselbe Bedeutung haben. Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel. Ein Schiff begegne im stillen Ocean einem anderen, welches nach Valparaiso segelt, ohne zu wissen, daß seit seinem Absegeln Krieg zwischen Spanien und Chili ausgebrochen ist. Der Capitän des ersten Schiffes kann nun dem zweiten signalisiren: JN — Krieg zwischen — BGVT — Spanien — BNSQ Chili. CLQP — Ihr werdet von den Blokadschiffen angehalten werden. — MBQ — Ihr thätet besser zu segeln nach. BNRM — Callao. NRQ — Gute Fracht zu haben. Sieben Signale geben auf diese Weise sehr wichtige Belehrung und verhindern Zeitverlust und Unannehmlichkeiten durch die Blokade. Ob der erste ein Franzose und der zweite ein Engländer ist, oder umgekehrt, ist ganz gleichgültig, und keiner braucht die Sprache des Anderen zu verstehen. Dr. G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 23.)

Neue Art, die Blendgläser bei Fernröhren zu ersetzen, von Foucault.

In der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften vom 8. Sept. 1866 theilte Foucault ein Verfahren mit, welches den Gebrauch der gefärbten Gläser bei Beobachtung der Sonne vollkommen ersetzen kann, und wegen der Vortheile, welche es darzubieten scheint, eine nicht unbedeutende Tragweite haben kann. Bei Gelegenheit der Anfertigung von versilberten Spiegeln für sein Teleskop[96] fand nämlich Foucault, daß die mit einer Silberschichte überzogenen Gläser nicht bloß den reinsten Metallglanz, sondern auch eine Klarheit und Durchsichtigkeit annehmen, die nur mit

[96] Polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLVI S. 152.

den besten gefärbten Gläsern erlangt werden kann. Bei Anwendung dieses Principes läßt nun Foucault den Ocularapparat ganz unverändert, hingegen wird das Objectiv auf der äußeren Seite mit einer äußerst feinen Silberschichte gleichmäßig versehen. Bei Anwendung eines derartigen Objectives gelangen fast nur die blauen Strahlen in das Fernrohr, während alle übrigen nach außen reflectirt werden, und man erhält so ein vollkommen reines Bild, das man ungestraft mit bloßem Auge mittelst des gewöhnlichen Ocularapparates ansehen un benutzen kann; die Contouren der beobachteten Theile der Sonne werden dabei so scharf, daß das Bild in seiner Mitte mit derselben Reinheit, wie am Rande gegen den dunklen Himmel hervorsticht. — Die Versuche, welche nach diesem Vorschlage unter der Leitung von Le Verrier mit einem großen Fernrohre, dessen Objectiv eine Oeffnung von 9 Zoll hat, ausgeführt worden sind, haben die in Aussicht gestellten Erwartungen vollkommen bestätigt, da auf keine andere Weise bis jetzt die Sonnenflecken, Sonnenfackeln ꝛc. mit so großer Genauigkeit beobachtet und studirt werden konnten, als durch das von Foucault vorgeschlagene Mittel. (Im Auszuge aus Les Mondes, t. XII p. 217; October 1866.)

Obgleich ein derartiges Objectiv nur für Beobachtungen der in Rede stehenden Art verwendbar ist, so dürfte dennoch dieses Mittel in vielen Fällen, namentlich für den Spiegelsextanten bedeutende Vortheile den im Gebrauche stehenden Anordnungen gegenüber darbieten. Daß eine derartige Anordnung eine nahezu ganz vollkommene Ausstattung des Objectives gestattet, durch welche dieses für die wirksamen Strahlen vollkommen achromatisch und aplanatisch geschliffen werden kann, darf wohl hier nicht unbemerkt bleiben. C. K.

Ueber den Silberverbrauch im Positivproceß der Photographen.

Ueber den Silberverbrauch beim Silbern der Papiere hat sicher schon jeder im Großen arbeitende rationelle Photograph Versuche angestellt, jedoch sind nur wenige dieser so gewonnenen Resultate veröffentlicht worden.

Die ersten Angaben der Art machte Spiller in England, derselbe gab den Silberverbrauch auf 50 Gran pro Bogen Albuminpapier an. Hardwich dagegen fand als das Resultat der Silberung von 50 Bogen, daß jeder derselben circa 30 Gran Silber absorbirt. Wieder andere Angaben machten Davanne und Girard, die die von jedem Bogen verbrauchte Silberquantität auf 2,4 Gramme, das sind ungefähr 40 Gran, bestimmen. Sicher ist es nun, daß der Salzgehalt des Papieres hier von Einfluß ist und daß dieser zum Theil diese sehr verschiedenen Resultate hier veranlaßt hat, dann mag aber auch die Dauer des Schwimmenlassens, die Badstärke, das mehr oder weniger rasche Abheben der Bogen hier von Einfluß seyn. Da nun die Angaben verschiedener Forscher so außerordentlich differiren, so nahm Unterzeichneter die Gelegenheit wahr, um bei der Silberung einer größeren Quantität Albuminbogen der Fabrik Beyrich die von einem Bogen im Durchschnitt absorbirte Silbermasse zu bestimmen. Es wurden 500 Kubikcentimeter Bad 1 : 8, d. h. also mit 62,5 Grammen Silbersalz angesetzt, darauf 20 bis 25 Bogen gesilbert, alsdann der Rest des Bades gemessen und sein Procentgehalt an Silbersalz mit dem Vogel'schen Silberprober bestimmt. Alsdann wurde der Rest des Bades abermals auf 500 Kubikcentimeter gebracht und genau dieselbe Silberquantität zugesetzt, die bei der ersten Arbeit verbraucht worden war.

So wurde das Bad fünfmal hintereinander geprüft, verstärkt und von Neuem in Arbeit genommen.

Die Resultate waren:

1) 16 Bogen verbrauchten 42,83 Gramme Silbersalz,
1 „ „ 2,615 „ „
(Das Volumen des Bades betrug am Schluß 275 Kubikcentimeter à 7,15 Proc.)

2) 20 Bogen verbrauchten 49,2 Gramme Silbersalz,
1 „ „ 2,46 „ „
(Das Volumen des Bades betrug 243 Kubikcentimeter à 5,5 Proc.)

3) 18½ Bogen verbrauchten 44 Gramme Silbersalz,
1 „ „ 2,38 „ „
(Das Volumen des Bades betrug 294 Kubikcentimeter à 6,8 Proc.

4) 20 Bogen verbrauchten 40,1 Gramme Silbersalz,
1 „ „ 2,005 „ „
(Das Volumen des Bades betrug 280 Kubikcentimeter à 8 Proc.
5) 20 Bogen verbrauchten 43,5 Gramme Silbersalz,
1 „ „ 2,175 „ „
(Das Volumen des Bades betrug 268 Kubikcentimeter à 7,1 Proc.

Es ergibt sich hieraus das gewiß nicht uninteressante Resultat, daß die Bogen beim Schwimmenlassen auf einem alten und verstärkten Bade weniger Silber absorbiren als auf einem frischen, und daß, je öfter das Verstärken wiederholt wird, desto mehr der Verbrauch an Silber sinkt. Die Ursache dieser seltsamen Erscheinung mag darin liegen, daß bei der Wechselzersetzung des Chlorammoniums im Papiere mit dem salpetersauren Silber sich salpetersaures Ammonium im Bade ansammelt, dessen Quantität mit jedem Bogen steigt und welches, wie es scheint, die Silberabsorption in eigenthümlicher Weise beeinflußt. Bekanntlich ist schon früher constatirt worden, daß bei einem Gehalt des Bades an salpetersaurem Natron die Anwendung eines viel geringeren Procentgehalts an Silber zulässig ist, als man sonst für nöthig erachtet. F. Meicke. (Berliner photographische Mittheilungen, Februar 1867, S. 285.)

Verbesserung im Glühen der Messingbleche und Drähte.

Das Glühen der Messingbleche und Drähte für Messing- und Packfongbleche und Drähte mit einem auf Rädern und Schienen ruhenden Herdboden, der nach jeder Charge mit dem darauf ausgeglühten Fabricat aus dem Ofen gezogen und durch einen zweiten mit auszuglühenden Gegenständen beladenen Wagen ersetzt wird, hat den Uebelstand, daß durch den für die Bewegung des Wagens und die Ausdehnung des Bodens nöthigen bedeutenden Zwischenraum sehr viel kalte Luft zwischen Herdboden und Ofen in den Glühraum strömt und den Ofen abkühlt, wodurch die Glühzeit verlängert und der Brennmaterialverbrauch vergrößert wird. Diesen Uebelstand hat Ed. Schwarz in Wöllersdorf bei Wien bei einem Ofen, den er kürzlich in der Messingfabrik von M. Hainisch in Nadelburg bei Wiener-Neustadt ausführte, durch eine Art Dichtung mittelst Sand einfach und zweckmäßig beseitigt. Auf beiden Seiten des Ofens laufen auf dessen ganze Länge unter dem Herdboden gußeiserne Herdplatten, deren Winkel nach unten gekehrt sind. Entsprechend dazu sind mit gehörigem Spielraum an beiden Seiten des Wagens nach oben gekehrte Winkelschienen so angebracht, daß an dem Wagenrade eine Art Rinne gebildet wird, welche mit feinem Sand ausgefüllt wird. Wird der Wagen in den Ofen geschoben, so senken sich die Winkelschienen des Ofens in den Sand und bilden einen ganz guten Luftverschluß bei jeder Ausdehnung oder Zusammenziehung. In Folge dieser einfachen Verbesserung braucht der erwähnte Ofen um ein Drittel weniger Brennmaterial als andere. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereines.)

Unterscheidung von Antimon- und Arsenwasserstoff; von Professor Dr. Dragendorff.

Der Genannte machte die Erfahrung, daß Antimonwasserstoff durch festes Kalihydrat unter Abscheidung seines ganzen Antimongehaltes zersetzt wird, so zwar, daß Antimonwasserstoff enthaltendes Wasserstoffgas durch eine Kalihydrat enthaltende Röhre geleitet ganz antimonfrei wurde, wenn die Kalischicht keine zu geringe Ausdehnung hatte und die Aetzkalistücke nicht allzu groß waren. Das Kalihydrat überzieht sich hierbei mit einer metallglänzenden Schicht. Arsenwasserstoff dagegen wird durch Kalihydrat nicht zerlegt. Leitet man daher Wasserstoffgas, welches etwas Arsen- und etwas Antimonwasserstoff beigemischt enthält, durch eine 3 bis 4 Zoll lange Kalihydrat-Schicht, so tritt mit dem Wasserstoff nur der Arsenwasserstoff aus, während alles Antimon vom Kalihydrat zurückgehalten wird. — Kalilauge von 1,25 spec. Gewicht ist auf Antimonwasserstoff zwar nicht ganz ohne zersetzenden Einfluß, doch ist die Zersetzung keine vollständige.

Setzt man die Kalihydratstücke, welche zur Zerlegung des Antimonwasserstoffes gedient haben, der Einwirkung der atmosphärischen Luft von gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalte aus, so verschwindet der metallglänzende Ueberzug bald und die Stücke zeigen wieder ihre ursprüngliche Weiße. Bringt man die mit dem metallischen Ueberzug versehenen Stücke in Wasser, so scheiden sich, indem das Kalihydrat in Lösung übergeht, metallglänzende Flocken ab. Versucht man letztere auf einem Filter zu sammeln, so verschwinden sie meist, noch ehe die Flüssigkeit durchgelaufen, vollständig. Im farblosen Filtrate findet sich Antimon gelöst. Der Verfasser betrachtet den metallglänzenden Ueberzug vorläufig als Antimonkalium und erklärt die Lösung desselben unter der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit durch die Oxydation zu antimonsaurem Kali. (Aus des Verfassers: „Materialien zur gerichtlich-chemischen Analyse," durch die Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. V, S. 200.)

Ueber die Reduction aromatischer Verbindungen mittelst Zinkstaub; von Prof. Baeyer.

Der Sauerstoff ist den aromatischen Verbindungen in der Regel schwieriger zu entziehen wie den fetten, weil er in jenen oft mit viel größerer Hartnäckigkeit festgehalten wird. So wirken z. B. die bekannten Reductionsmittel nicht auf die Phenylsäure, und es bedarf des Umweges durch das Brombenzol um Benzol daraus darzustellen. Diese Substanz wird indessen direct und mit Leichtigkeit reducirt, wenn man die Dämpfe derselben über erhitzten Zinkstaub leitet. Man erhält eine reichliche Ausbeute an Benzol, welches von einem Nebenproducte, vielleicht dem Phenyläther Limprichts, einen angenehmen Geruch nach Geranium besitzt. Zu gleicher Zeit bilden sich noch andere flüssige und feste Nebenproducte von höherem Siedepunkte, aber nur in geringer Menge. Das Wasser der Säuregruppe wird ebenfalls durch Zinkstaub reducirt: Benzoësäure und Phthalsäure liefern auf die beschriebene Weise behandelt Bittermandelöl.

Bei einer Untersuchung über den Indigo, welche der Verfasser in Gemeinschaft mit Hrn. Knop unternommen hat, war die Reduction des Isatins bis zum Oxindol geführt worden, konnte aber auf den bekannten Wegen nicht weiter fortgesetzt werden. Durch Erhitzen mit Zinkstaub gelang es nun leicht diesem Körper, der der Phenylsäure entspricht, auch den letzten Sauerstoff zu entziehen und so das Indol darzustellen, welches die Muttersubstanz der Indigogruppe ist. Wie nämlich die Kohlenwasserstoffe den Ausgangspunkt bilden für die entsprechenden Alkohole, Aldehyde und Säuren, so ist das Indol der Ausgangspunkt für die ganze Indigogruppe.

In seinen Eigenschaften steht das Indol dem Naphtylamin nahe; es riecht genau ebenso, destillirt bei hoher Temperatur unzersetzt und verdichtet sich zu einem krystallinisch erstarrenden Oele. Sehr charakteristisch ist die kirschrothe Färbung, welche es einem mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspane ertheilt. (Monatsberichte der königl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Juliheft 1866, S. 527.)

Greiner's hallymetrische Senkwaage.

Die hallymetrische Bierprobe hat sich in Bayern noch immer einen guten Credit zu erhalten vermocht und gibt noch häufig Veranlassung ihres um die Technik in vielfacher Beziehung verdienstvollen Autors Fuchs in dankbarer Anerkennung zu gedenken. Wir dürfen wohl voraussetzen, daß das Wesen derselben fast allen unseren Lesern und der Mehrzahl derselben auch die Details dieser Untersuchungsmethode durch die praktische Ausführung bekannt sind.

Der schöne Gedanke Fuchs's, die von der Temperatur unabhängige Löslichkeit des Chlornatriums im Wasser zur Bestimmung der Menge desselben in Flüssigkeiten, und somit derjenigen der darin gelösten Substanzen aus der Differenz zu benutzen, der sich auch wirklich für manche indifferente Körper bewährt hat, bedurfte indeß in seiner speciellen Anwendung auf die Untersuchung des Bieres noch einer gewissen Läuterung,

indem bei diesem die Lösungsfähigkeit des darin enthaltenen Wassers für das Kochsalz durch die wasseranziehende Eigenschaft des Alkoholgehaltes eine Beeinträchtigung erleidet, und man also zunächst aus der gelösten Kochsalzmenge nur auf das für die Lösung des Salzes disponibel bleibende — freie — Wasser schließen konnte, das im Biere demnach als gegenüberstehend einem Weingeiste — wässerigen Alkohol — resultirend aus der Vereinigung des Wasserrestes mit dem Alkoholgehalte, aufzufassen ist.

Durch Schafhäutl's verdienstvolle Arbeit, der eine Tabelle entwarf, nach welcher man diesen in der hallymetrischen Angabe dem Wasser gegenüberstehenden Weingeist, von wechselnder Zusammensetzung, nun weiters in wasserfreiem Alkohol und reinem Wasser auszudrücken im Stande ist, trat daher die hallymetrische Bierprobe zugleich in ein zweites Entwickelungsstadium ein.

Die so vervollkommte Methode litt jedoch noch namentlich an einem, freilich rein materiellen Uebelstande, der sich ihrer allgemeinen Einführung in die Praxis gegenüberstellte; es war dieses das Erforderniß einer feineren Waage und Gewichte für ihre Ausführung, deren Anschaffung eine immerhin unwillkommene Geldausgabe beansprucht.

Der vor einigen Jahren leider verstorbene Mechaniker A. Greiner in München hat diesem Mangel nun dadurch entgegen zu treten versucht, daß er die Anwendung der Waage in ähnlicher Weise umgieng, wie es bei der specifischen Gewichtsbestimmung mit dem Aräometer, gegenüber der mit dem Pyknometer (Tausendgranfläschchen) geschieht, indem er nämlich ein eigenthümliches Aräometer construirte, das die directe Abwägung des zu untersuchenden Bieres und des dafür erforderlichen Kochsalzes gestattet, wie man derartige für allgemeinere Zwecke bestimmte hydrostatische Waagen bereits mehrfach verwendete.

Leider wurde Greiner inzwischen durch den Tod abgerufen, und ist demselben die eigentliche Einführung seines Instrumentes, das die hallymetrische Bierprobe abermals in ein neues Stadium hinüberzuführen versprach, nicht gegönnt gewesen.

Eine detaillirte Beschreibung des Instrumentes und der Art damit zu arbeiten, wurde bereits von Knobloch (in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines in Bayern, Bd. XCVII des Centralblattes) mitgetheilt; das Instrument selbst war jedoch nicht eigentlich im Handel zu haben, und bei Separatbestellung mußte der Preis desselben immer noch ziemlich hoch ausfallen.

Mancher Anhänger der hallymetrischen Probe wird daher mit Vergnügen erfahren, daß der Bruder und Nachfolger des Hrn A. Greiner im Geschäfte (J. Greiner, München, Eisenmannsgasse Nr. 2) sich weiter diese Vervollkommnung und zwar mit dem besten Erfolge angelegen seyn ließ, und es dessen Bestrebungen nun auch gelungen ist, das Instrument, von musterhafter Zuverlässigkeit, um einen verhältnißmäßig sehr geringen Preis (11 fl.) herzustellen, womit nun auch der vom praktischen Gesichtspunkte aus immer Gewicht habende Vorwurf der Kostspieligkeit dieses Apparates glücklich beseitigt ist, und wir daher den Anhängern der Fuchs'schen Bierprobe denselben bestens empfehlen können. (Aus dem von Dr. Lintner redigirten „bayerischen Bierbrauer," 1867, Nr. 1.)

Verfahren, um Kautschukgegenstände von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien.

Um Kautschukgegenstände von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien, den sie auch auf andere Gegenstände, Flüssigkeiten ꝛc. übertragen, so daß sie sich für verschiedene Zwecke nicht verwenden lassen, für die sie sonst sehr geeignet wären, verwendet der Engländer S. Bourne mit gutem Erfolg Thierkohle auf die Art, daß er die Gegenstände auf Breter oder dgl. aufstellt, darunter und darüber eine dünne Kohlenschicht ausbreitet und die Temperatur 3 — 6 Stunden lang auf 50 — 80° C. erhält. Der Kautschuk hat dann seinen Geruch verloren, ohne sonst irgend eine Veränderung erlitten zu haben, und es können auch die feinsten Gegenstände bei gehöriger Vorsicht auf diese Weise behandelt werden. Die passendste Weise der Erwärmung besteht darin, daß heißes Wasser oder Dampf um das Gefäß oder die Kammer geleitet wird, in der sich die Gegenstände befinden. Das Verfahren läßt sich leicht mit dem Erwärmen verbinden, welchem Kautschukgegenstände beim Vulcanisiren unterliegen müssen. Auf diese Weise stellt Bourne seine „elastischen Scheidewände" (flexible diaphragms)

dar, die in Wein-, Bier- ꝛc. Fässer eingelegt werden, um den schädlichen Einfluß der Luft auf die Flüssigkeiten abzuhalten, dabei aber den Luftdruck vollständig zur Geltung kommen lassen. Es können so beliebig oft Theile der Flüssigkeit aus dem Fasse abgelassen werden, ohne daß die Luft zu dem übrigen Theile zutreten kann, und es sind auf diese Weise Wein- und Bierfässer 5 — 12 Monate in fortwährendem Gebrauch gewesen, ohne daß die rückständige Flüssigkeit im Geringsten verdorben wäre. Auf der Dubliner Ausstellung erhielten diese „Diaphragmas" eine Preismedaille.

Die Entkalkung der Knochenkohle in Westindien; von R. Frühling.

Der mündlichen Mittheilung eines Dirigenten von Zuckerfabriken auf den westindischen Inseln, welcher sich zum Zwecke der Information über verschiedene Zweige der Fabrication vor einiger Zeit in Deutschland aufhielt, verdanken wir die folgende interessante Nachricht über ein in Westindien häufig angewendetes Verfahren zur Entkalkung der Knochenkohle, welches namentlich in Etablissements zur Anwendung gelangt, die zugleich die Gewinnung von Rum und Spiritus mit der des Zuckers verbinden.

Nachdem man die von den Zuckersiedereien abgegebene Melasse, welcher noch verschiedene zuckerhaltige Fabricationsrückstände zugesetzt werden können, durch Hefe behufs Umwandlung des Zuckers zu Alkohol in Gährung versetzt und die vergohrene Flüssigkeit abdestillirt hat, zieht man die resultirende Schlempe in größere Behältnisse ab und läßt hier die in derselben suspendirten Verunreinigungen sich möglichst absetzen. Sobald die Flüssigkeit sich hinlänglich geklärt hat, wird sie noch heiß auf flache Bassins gepumpt, in welchen sich die gebrauchte, zu entkalkende Knochenkohle befindet, welche zuvor gehörig gewaschen und ausgedämpft ist, um die aufgenommenen Schleim- und Farbsubstanzen möglichst zu entfernen und den Kalk bloß zu legen.

Unter fleißigem Umrühren und kräftigem Durcharbeiten bleibt die Kohle 24 Stunden mit der warmen Schlempe in Berührung; die Flüssigkeit wird alsdann abgezapft und die zurückbleibende Kohle sorgfältig mit heißem Wasser wiederholt nachgewaschen. Es entsteht nämlich unter diesem heißen Klima schon bei der Gährung der zuckerhaltigen Maische eine bedeutende Menge Essigsäure aus dem Alkohol, welche die Schlempe stark sauer macht und bei der beschriebenen Manipulation den von der Knochenkohle bei der Filtration der Zuckersäfte aufgenommenen Kalk mit der größten Leichtigkeit und von der Wärme begünstigt, als essigsauren Kalk in Lösung bringt, welcher leicht ausgewaschen wird.

Bei der verhältnißmäßig großen Verdünnung der Essigsäure ist wohl anzunehmen, daß der phosphorsaure Kalk der Knochenkohle nicht in nennenswerther Weise angegriffen werde. Es wird auf diese Art ein sonst unbrauchbares, aber bei der so hohen Temperatur unvermeidliches Zersetzungsproduct verwerthet, wodurch die geringere Ausbeute an Alkohol einigermaßen gedeckt wird, und es stellt sich diese Anwendung um so vortheilhafter, da es fast unmöglich ist, sich die anderwärts zu diesem Zwecke dienende Salzsäure zu verschaffen. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866 S. 562.)

Ueber das Vorkommen von Insecten im Rohzucker.

Rob. Riccol hat zu London, wo mehr als an anderen Orten der gemeine Mann viel Rohzucker (Farin) verbraucht, ein Werk über den Zucker herausgegeben, und darin auch die von Prof. Cameron in Dublin damit angestellten mikroskopischen Untersuchungen aufgenommen. Cameron erhielt von der Polizeibehörde Dublins den Auftrag, die gebräuchlichsten Nahrungsmittel der Einwohner in sanitätlicher Beziehung zu prüfen, nahm daher auch den daselbst in den Specereiläden feil gebotenen Rohzucker vor und entdeckte darin Millionen von Insecten zweierlei Art, von denen die eine zu den Scarabäen, die andere zu den Acaroiden oder Milben gehört.

Die Scarabäen scheinen in ihrer Eigenschaft als Fleischfresser sich lediglich der Jagd auf die Acaroiden hinzugeben und daher nur auf Kosten der letzteren zu leben. Untersucht man aufmerksam eine Handvoll Rohzucker, so bemerkt man hier und da röthlichen Staubkörnern ähnliche Punkte, welche sich bewegen. Vermittelst einer Loupe oder besser eines Mikroskops beobachtet man an ihnen scharfe Kiefer, einen schuppigen Kopf mit zwei fortwährend sich bewegenden, federbuschähnlichen Fühlhörnern, bronzefarbige Körperdecke und Füße mit spitzen Krallen. Durch weiteres Suchen gelingt es auch, im Inneren einiger Rohzuckerklumpen, in eine rauhe Hülse eingeschlossen, die Larven und Puppen dieser Thiere aufzufinden.

Was die Acaroiden betrifft, so wimmeln sie buchstäblich in dem Zucker, und man ist erstaunt über ihre unzählige Menge in einer Prise desselben, welche man unter starker Vergrößerung sieht. Man kann sich kaum etwas Häßlicheres vorstellen als diese Thiere; beim ersten Anblick gleichen sie der Krätzmilbe, sind aber länger, rauhhaariger und haben größere Krallen. Ihre achtnervigen, festen, von harten glänzenden Schienen umgebenen Beine verlaufen in wahre gekrümmte und scharfe Dolche. Ihr Kopf besteht aus einem Apparate von gegeneinander gerichteten Zangen, und diese scheinen Röhren zu seyn, gleichzeitig dazu bestimmt, die Nahrung einzusaugen. Sie bewegen sich nicht und scheinen halberstarrt zu seyn; kaum daß sie ihre Beine und ihre Saugrüssel ein wenig rühren.

Ihrer scheinbaren Schwerfälligkeit darf man jedoch nicht immer trauen. Hat man sie nämlich auf einer Glasplatte unter das Mikroskop gebracht, so begeben sie sich so rasch auf die Flucht, daß man zu ihrer Beobachtung ihnen kaum rasch genug folgen kann; auch besitzen sie ein so zähes Leben, daß sie zwischen Glasplatten eingeschlossen erst nach 1 bis 2 Stunden sterben. Die Vermehrung dieser Acarus geschieht ohne Zweifel ebenso wie die der übrigen Arten dieser Gattung, nämlich ohne daß das Weibchen von einem anderen Individuum befruchtet zu werden braucht, daß vielmehr seine Mutter ihm diese Fähigkeit schon mit der Geburt ertheilt.

Es ist kaum anzunehmen, daß die Einführung dieser Unzahl lebender und lebenszäher Insecten in dem menschlichen Organismus keine üblen Folgen für die Gesundheit der Consumenten nach sich ziehen sollte. Zudem sind die Acarus begierig nach Menschenfleisch, verlassen den Zucker und gehen auf die Haut der Kaufleute, welche damit handeln, und der Personen, welche ihn anwenden, über. Die Handlungsdiener, welche oft genöthigt sind, die Hände mit dem Rohzucker in Berührung zu bringen, bekommen eine Art Krätze, die ihre Hände und Handgelenke befällt, die übrigen Körpertheile aber verschont. Sie ist unbezweifelt Folge des Vorkommens jenes Thieres im Zucker, und unter den mit Rohzucker Handelnden so bekannt, daß sie sogar einen eigenen Namen (Zuckerkrätze) bekommen hat.

Der Acarus fehlt niemals im Rohzucker, und Dr. Hassall, der im Jahre 1863 mit der Prüfung von 72 Proben Rohzucker beauftragt war, fand in einem halben Kilogramm 100,000 dieser Thiere. Cameron zählte in einer Probe von ⅓ Grm. Gewicht 500 Thiere, in ½ Kilogrm. einer zweiten Probe 42,000 und in ½ Kilogrm. einer dritten 268,000. Der weiße raffinirte Zucker enthält übrigens niemals lebende Acarus, und kaum trifft man hie und da einige Reste von ihrer Häutung darin an; es fehlt ihnen hier an der stickstoffhaltigen Nahrung, ohne welche sie nicht bestehen können. (Aus dem Journal de Chimie médicale, durch Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XV S. 591.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XC.

Signal-Codex für die telegraphiſche Zeichen-Sprache; von F. J. Bolton, Capitän in der Grafſchaft Middleſex in England.

Auszugsweiſe nach Armengaud's Génie industriel, December 1866, S. 316.

Um die Schnelligkeit der Transmiſſion der Depeſchen bei Zeichen-Drucktelegraphen und ähnlichen telegraphiſchen Verkehrsmitteln zu erleichtern, und die Veranlaſſung zu Fehlern beim Ueberſetzen der Depeſche in die gewöhnliche Sprache vollkommen zu beſeitigen, hat der Verfaſſer ein Syſtem von Signalregiſtern conſtruirt, das ſich auf die Combination der gewöhnlichen Ziffern 1, 2...0 baſirt, und mittelſt welchem man durch Gruppen beſtimmter Figuren jeden Buchſtaben, ſowie jedes Wort der engliſchen oder irgend einer anderen Sprache, in welcher die engliſche Schrift angewendet wird, auszudrücken im Stande iſt. Die bei der Herſtellung des Codex zu Grunde gelegten telegraphiſchen Symbole ſind dieſelben, wie in der Morſe'ſchen Schrift-Sprache, nämlich der Punkt und der Strich; einzeln bedeuten ſie die Ziffern, und durch ihre Combinationen werden alle Schriftzeichen u. ſ. w. hergeſtellt. Der Conſtruction ſind die folgenden Bezeichnungen zu Grunde gelegt: 1 wird durch einen Punkt, 2 durch zwei, 3 durch drei, 4 durch vier, 5 durch fünf Punkte, 6 durch einen Strich, 7 durch zwei, 8 durch drei, 9 durch vier und 0 durch fünf Striche bezeichnet.

Der ganze Codex iſt in fünf Abtheilungen eingetheilt: Die erſte Abtheilung iſt aus 110 numeriſchen Signalen zuſammengeſetzt und dient dazu, die Buchſtaben des Alphabetes auszudrücken; von denſelben bilden 10 eine Figur, die übrigen 100 ſind durch zwei Figuren dargeſtellt (oder deutlicher geſprochen: dieſe Abtheilung enthält 10 einſtellige und 100 zweiſtellige Complexionen). Die zweite Abtheilung umfaßt 1000 Signale, in drei Figuren eingetheilt (d. h. zu je drei Complexionen); ſie bildet den Buchſtabir-Codex (code épelant), durch welchen man jedes Wort irgend einer Sprache ſylbiren oder zuſammenſetzen kann. Die dritte Abtheilung umfaßt 10000 Zeichen, die in 4ſtellige Figuren abgetheilt ſind und einen Specialcodex bilden für commercielle und politiſche Mittheilungen, ferner zur Bezeichnung der am häufigſten vorkommenden

Ortsnamen, des Monates, eines Tages, einer Woche oder Stunde (des Datums überhaupt); diese in vier Reihen enthaltenen Figuren dienen also zur Bezeichnung der am häufigsten im Verkehr vorkommenden Worte ꝛc. Die vierte Abtheilung umfaßt 100000 Zeichen von je 5 stelligen Figuren; sie bildet ein alphabetisches Register für Worte und Phrasen, und wird daher der Codex des Wörterbuches und der Sentenzen genannt; der letztere Theil dient nämlich dazu, um eine Reihe von Worten oder Phrasen darzustellen, die am häufigsten im telegraphischen Verkehr vorkommen. Der fünfte Theil endlich umfaßt 127000 Zeichen, die zu 6 stelligen Figuren variirt sind und hat den Zweck, die Namen aller bekannten Plätze auf der ganzen Erde auszudrücken; ein Auszug dieser Abtheilung findet sich, wie schon erwähnt, in der dritten.

Jede Abtheilung ist durch die Anzahl der Figuren, die in einer Gruppe sich befinden, bezeichnet; so z. B. findet man in der zweiten Abtheilung eine Gruppe von 3 stelligen Complexionen, welche die Zeichen in 3 Abtheilungen oder ihr Vielfaches zusammensetzt u. s. w. Bei der Herstellung dieser Codifications-Methode kann man unmittelbar aus der Figur oder aus einer Gruppe von Zeichen die Seite, sowie die Zeile entnehmen, auf welcher das zugehörige Signal aufgefunden werden kann, so daß man die Uebertragung der Zeichen in die gewöhnliche Sprache leicht vorzunehmen im Stande ist. Es bedeuten nämlich in einer jeden Gruppe oder in einer derartigen Formel die beiden letzten Ziffern, nämlich die Zehner und Einheiten die Nummer der Zeile, wie sie nach der Bezeichnung der Zeilen auf jeder Seite aufgefunden werden kann, während die ersten 3 Ziffern die Seitenzahl angeben, und aus der Anzahl der Ziffern selbst die Abtheilung ohnehin entnommen werden kann; so hat man z. B. die Zeichengruppe 11865 auf der 118. Seite der 4. Abtheilung, und in der 65sten Zeile jener Seite aufzusuchen; die Complexion 1866 gehört der dritten Abtheilung an, und ist in der 66. Zeile auf Seite 18 aufzusuchen, während die Zeichengruppe 866 der zweiten Abtheilung angehört und auf Seite 8, Zeile 66 zu finden ist. Besteht die Formel bloß aus einem Zeichen oder aus einer Gruppe von zweien, so hat man dieselbe auf der unbezeichneten oder weißen Seite des Codex in der sovielten Zeile aufzusuchen, als die Formel selbst angibt. — Auf diese Weise ist die Uebertragung erhaltener Zeichen in die gewöhnliche Sprache und umgekehrt die Umwandlung einer aufgegebenen Depesche in die telegraphische Schriftsprache sehr leicht, da der Codex wie ein gewöhnliches Wörterbuch benutzt werden kann, in welchem man jedes Wort, sowie die gebräuchlichsten Ausdrücke und Phrasen direct aufzuschlagen im Stande ist; die vierte Abtheilung, deren Zweck oben schon angegeben

wurde, enthält unter Anderem mehrere Tausend von Phrasen, wie sie bei telegraphischen Depeschen vorkommen können. Selbst zur Bezeichnung der Kriegs- und anderer Schiffe reicht der Inhalt des in Rede stehenden Systemes aus, wenn man die von den Regierungen der verschiedenen Länder hierfür veröffentlichten Listen 2c. zu Hülfe nimmt.

Die Vortheile des vorliegenden Systemes der Codification durch Formeln und Formelgruppen lassen sich in folgende Hauptpunkte kurz zusammenfassen: 1) ist damit ein bedeutender Zeitgewinn verbunden; 2) ist die Bezeichnungsweise ungemein einfach; 3) die Benutzung des Codex ist wesentlich vereinfacht; 4) die Mißverständnisse, welche sonst beim Uebergange einer Depesche von einer Linie in eine andere, namentlich von einer continentalen in eine submarine eintreten können, werden hier ganz vermieden; 5) die Repetition der Depesche kann keinen Fehler zulassen; 6) die Uebertragung der Depesche von einer Sprache in eine andere kann ohne Zeitverlust geschehen. Diesen Vortheilen mag noch angefügt werden, daß die Anwendung dieses Systemes bei sehr langen, namentlich aber bei unterseeischen Linien eine bedeutende Erhöhung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Depeschen zur Folge haben kann. Wenn man passende Zwischenräume zwischen den einzelnen Formeln des Codex anbringt, so läßt derselbe auch Ergänzungen zu, um in der Folge neue Ausdrücke und Phrasen in denselben aufnehmen zu können. Die zweckmäßigste Anwendung des Systemes wird auch ohnehin bei längerer Einübung auf Abkürzungen führen, welche die telegraphischen Depeschen für eine und dieselbe Correspondenz wesentlich verkürzen können.

Der Verfasser hat auch, auf dasselbe Princip gegründet, einen Codex hergestellt, der aus Buchstaben zusammengesetzt ist oder durch Verbindung von Buchstaben und Ziffern die Zeichensprache liefert; dieses System läßt sich unmittelbar mit einem oder dem anderen der im Gebrauche stehenden elektrischen Telegraphensysteme vereinigen. Das Auffinden der Seiten geschieht dabei in ähnlicher Weise, und es kann sogar die Gruppirung so vorgenommen werden, daß man die Seite, auf welcher entweder die ganze Depesche, oder ein Theil derselben enthalten ist, unmittelbar aufschlagen kann u. s. w.

(Die Herstellung eines Zeichen-Codex für die telegraphische Sprache ist, wie wir wissen, nicht neu; schon von dem Erfinder der Nadeltelegraphen, dem russischen Staatsrathe Schilling von Canstadt, wurden bekanntlich solche Systeme construirt, ebenso von Morse und später von Anderen. Bei Herstellung eines solchen Mittels handelt es sich natürlich gegenwärtig um solche Vereinfachungen, um ohne merklichen Zeitverlust dasselbe bei jedem der im Gebrauche stehenden Telegraphen-

systeme — also bei dem Morse'schen und dessen Modificationen, den Nadel- und den akustischen Telegraphen — welche die gewöhnlichen Schriftzeichen nicht reproduciren, in sicherer Weise benutzen zu können. Obgleich das System von Bolton in unserer Quelle nicht vollkommen klar geschildert ist, so mag dennoch aus dem, was hierüber angegeben wurde, ersichtlich seyn, daß dasselbe allerdings eine Zukunft haben dürfte. C. K.)

XCI.

Keßler's selbstthätiger Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten an Locomotiven, Fördermaschinen, Schiffsmaschinen und allen Condensationsmaschinen; Bericht von Peter Barthel, Civilingenieur in Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Man ist schon so lange bestrebt gewesen, für Cylinder und Schieberkasten, hauptsächlich an Locomotiven, einen guten Schmierapparat zu construiren, der die bisherigen Uebelstände beseitigte, ohne daß dieß bis jetzt vollkommen gelang. Die Wichtigkeit des guten Zustandes gerade von Cylinder, Kolben, Schieber und Schieberkasten, als derjenigen Theile einer Locomotive, welche am meisten der Abnutzung ausgesetzt sind, und von denen schließlich doch Alles abhängt, liegt auf der Hand. Nichts trägt aber mehr dazu bei, diese Maschinentheile in gutem Zustande zu erhalten, als eine praktische Schmierung derselben, da nur dadurch die allzustarke Abnutzung und die dadurch bedingten Reparaturen vermieden werden können. Die seitherige Schmiermethode war sehr unvollkommen; meist bestand und besteht sie noch aus dem Doppelhahn. Der Locomotivführer schüttet auf jeder Station Oel auf und läßt eine Partie in den Cylinder. Beim Anlassen der Maschine fettet sich dann der Kolben etwas ein, jagt aber mit Hülfe des Dampfes das meiste Oel wieder aus dem Cylinder hinaus. Während der Fahrt kann nun der Führer nicht mehr schmieren; gegen das Ende der Fahrt wird daher der Kolben trocken laufen und in Folge dessen sich in den Cylinder „einfressen," wie es die Locomotivführer nennen. Das Trockenlaufen, welches sich durch starkes „Brummen" der Kolben bemerkbar macht, wirkt aber am allerschädlichsten in der Periode, in welcher der Kolben ohne Dampf läuft und das ist

gerade jedesmal am Ende einer Fahrt der Fall. Man hat die Erfahrung vielfältig gemacht, daß Kolben und Cylinder ungeſchmiert, während Dampf im Cylinder arbeitet, ſich nicht ſo ſchnell abnutzen, als wenn die Maſchine ohne Dampf läuft. Um dem erwähnten Uebelſtande abzuhelfen, hat man allerlei Mittel angewendet, welche jedoch keine gründliche Abhülfe gewähren; die Einen bringen ein Röhrchen an, das von dem Keſſel wie dem Cylinder communicirt, um ſo den Kolben niemals ohne Dampf laufen zu laſſen; die Anderen ſtellen den Regulator nicht ganz ab; die Dritten laſſen den unteren Schmierhahn ein wenig auf, um ſo am Ende der Fahrt noch Oel zu haben ꝛc. Alle dieſe Methoden können das Einfreſſen nicht verhüten, weil ſie die wahre, einfache Urſache desſelben nicht zum Ausgangspunkt ihrer Conſtruction haben. Der einzige Weg, das Freſſen der Kolben zu vermeiden und Cylinder und Kolben gehörig einzufetten (ohne daß das Oel wieder durch den Dampf hinaus gejagt wird), iſt der, nur dann zu ſchmieren, wenn die Maſchine ohne Dampf läuft. Dieſe Aufgabe hat ſich der Locomotivführer Keßler geſtellt und gelöst; man kann ſagen, ſie war ſchon halb gelöst als ſie nur einmal richtig geſtellt war.

Keßler conſtruirte einen Schmierapparat, welcher während der Zeit wo die Maſchine mit Dampf läuft, gar nicht ſchmiert, ſondern ſelbſtſtändig erſt dann zu ſchmieren anfängt, wenn die Maſchine ohne Dampf läuft und wieder zu ſchmieren aufhört ſobald die Maſchine ſtill ſteht. Man ſieht auf den erſten Blick, daß die Hauptvortheile des Keßler'ſchen Schmierverfahrens eine bedeutende Oelerſparniß und ein vollkommenes Einfetten von Cylinder und Kolben ꝛc. ſind und ſomit die gefährliche Abnutzung vermieden wird. Das Oel, welches während des Trockenlaufens der Maſchine in den Cylinder kommt, wird nicht durch den Dampf hinaus gejagt, weil keiner vorhanden iſt, ſondern bis auf den letzten Tropfen zum Einfetten benutzt — und daher der bedeutende Vortheil. Die übrigen Vortheile ergeben ſich aus der beſonderen Conſtruction des Apparates.

Die Figuren 7, 8 und 9 ſtellen den Verticaldurchſchnitt des Apparates dar, welcher auf den Cylinder oder Schieberkaſten aufgeſchraubt wird. Fig. 7 zeigt die Stellung der Ventile, wenn die Maſchine ſtill ſteht, und Fig. 8 wenn die Maſchine läuft und Dampf im Cylinder und Schieberkaſten iſt; Fig. 9 zeigt die Stellung der Ventile, wenn die Maſchine ohne Dampf läuft und der Apparat arbeitet.

In den drei Figuren bezeichnen dieſelben Buchſtaben dieſelben Theile. Das Fett befindet ſich in einem Gefäß A, und wird entweder durch Oeffnen des Deckels oder durch die Oeffnung K in dasſelbe gebracht.

Aus dem Raum A wird das Oel durch den Docht B in den Cylinder C gesaugt. Dieser Cylinder ist so hoch, daß kein Oel, beim Einschütten durch die Oeffnung K, direct in denselben gelangen kann. Die Menge des zu verwendenden Schmiermaterials wird durch die Anzahl oder die Größe der Dochte bestimmt. Der Cylinder C gleitet leicht in der Röhre, in welcher er steckt, auf und ab. Den Boden der Röhre C bildet ein Ventil D. Verschiedene Schmierlöcher d dienen zum Durchlassen des Fettes. Das Drahtstiebchen J verhindert, daß Dochttheilchen mit zwischen die Ventile gesaugt und so dieselben undicht werden. Unterhalb des Ventils D befindet sich ein zweites Ventil G und zwischen beiden die Spiralfeder F. Das untere Ventil sitzt auf einem verstellbaren Ring H. Die Normalstellung der Ventile ist die, daß sie nur einen Millimeter Hub haben. Durch den verstellbaren Ring H läßt sich jedoch der Hub zwischen 0 und circa 8 Millimeter reguliren. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Hub nicht größer wie 1 Millimeter seyn darf. Durch die entsprechenden Schmierlöcher d, d und c, c, sowie durch den Einschnitt b im Kopf des unteren Ventils gelangt das Oel in den Canal a und von da in den Cylinder oder Schieberkasten.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Im Fall die Maschine ruht, wird das Ventil D durch die Feder F zugedrückt und das Ventil G aufgehalten, so daß dem Oel der Weg in den Cylinder oder Schieberkasten verschlossen ist (Fig. 7). Läuft die Maschine und ist Dampf im Cylinder (Fig. 8), so wird durch den Dampfdruck das untere Ventil G geschlossen, während zugleich das obere Ventil D durch die Feder F zugehalten wird. Das eigentliche Oelgefäß ist daher durch doppelten Verschluß gegen das Eindringen des Dampfes und die damit verursachte Bildung von Condensationswasser geschützt. Wenn das untere Ventil G mit jedem Kolbenspiel auch einen Hub machen sollte, so bleibt doch das Ventil D durch die Feder geschlossen. Diese Feder ist so stark, daß sie jedes Spielen des oberen Ventils verhindert, so lange Dampf im Cylinder ist. Es kann demnach kein Fett aus dem Apparat heraus und kein Dampf in denselben hinein. In Fig. 9 ist der Apparat in Thätigkeit dargestellt, d. h. in der Periode, in welcher die Maschine läuft, ohne daß Dampf im Cylinder und Schieberkasten ist. Durch den nach Abschluß des Dampfes bei jedem Kolbenspiel sich bildenden luftverdünnten Raum öffnet sich das obere Ventil (das untere wird außerdem durch den Federdruck offen gehalten), und das durch den Docht B in das Gefäß C übergeführte Schmiermaterial wird auf dem oben angegebenen Wege auf die reibenden Flächen gesaugt und vertheilt.

Dieses Arbeiten der Ventile dauert so lange, als die Maschine ohne Dampf geht; sobald die Maschine still steht, oder mit eintretendem Dampf arbeitet, tritt die Stellung der Ventile Fig. 7 oder 8 ein.

Die Menge des jedesmaligen Schmierequantums kann sowohl durch den Docht, als auch durch den verstellbaren Ring H (derselbe ist eingeschraubt und mit einem Einschnitt versehen, so daß er federt und sich von selbst feststellt) genau regulirt werden. Der Docht reinigt auch das Oel, indem er nur das reine Oel in das zweite Gefäß saugt und Sand u. dgl. in ersterem zurückläßt. Der Apparat wirkt ganz selbstthätig, eine einmalige Füllung reicht meist für einen Tag hin und der Locomotivführer hat also nicht mehr nöthig bei jeder Station Oel einzuschütten und — zu verschütten. Das Quantum Oel, das durch letztere Manipulation, besonders bei kaltem Wetter und kurzen Aufenthalten, verloren geht, ist nicht unbedeutend und beträgt oft einen guten Theil von demjenigen, welches in den gewöhnlichen Schmierhahn kommt. Auch diesem Uebel ist durch den Keßler'schen Apparat abgeholfen.

Bei Condensationsmaschinen spielen die Ventile so oft ein Vacuum entsteht, also bei jedem Hub. Man versieht die mittlere Röhre dicht mit Docht und läßt nur ein dünnes Fädchen Docht in das Oel im Behälter A tauchen. Die sorgfältigst angestellten Versuche haben bei Locomotiven sowie bei Condensationsmaschinen eine Oelersparniß von zwei Dritteln des seither verbrauchten Schmiermaterials ergeben.

Die wesentlichen Vortheile dieses Apparates sind daher:

1) Selbstthätige Schmierung, d. h. nur dann wenn sie nöthig ist.

2) Leicht regulirbare Schmierung.

3) Daraus hervorgehende Fetterspariß von mindestens zwei Dritteln des seitherigen Verbrauches.

4) Reinhaltung des Schmiermaterials, indem alle Unreinigkeiten im äußeren Gefäße zurückbleiben.

5) Größte Schonung der sich reibenden Theile.

Hr. Obermaschinenmeister Heckmann in Limburg hat mit diesem Apparat genaue Versuche gemacht und gibt seine Resultate folgender Weise: „Ich habe probeweise bei vier unserer Maschinen diesen Apparat angebracht, welche jetzt nach fünfmonatlichem Gebrauch so schöne Resultate ergeben haben, daß in Folge derselben nunmehr unsere sämmtlichen Locomotiven damit versehen werden sollen. Schieber, Kolben und Cylinder laufen so glatt, wie dieß bei dem sorgfältigsten Schmieren erreicht werden kann. Der Gesammtverbrauch an Schmiermaterial incl. Schmieren der Achsen 2c. stellte sich bei diesen vier Maschinen durchschnittlich auf 0,105 Pfd. per Locomotive und Meile, während sich derselbe im Betriebs-

jahre 1865 für unsere sämmtlichen Locomotiven auf durchschnittlich 0,238 Pfd. — ein an sich nicht ungünstiges Quantum — herausstellte. Es ergibt dieß eine Ersparniß von 0,133 Pfd. per Locomotivmeile. Unsere Maschinen legen durchschnittlich 5000 Meilen pro Jahr zurück; würde sich die Ersparung auch nur zu 0,1 Pfund berechnen, so betrüge dieselbe immerhin noch 500 Pfund per Locomotive oder circa 125 fl. (71 Rthlr. 17 Gr.) jährlich, womit die Anschaffung der vier Apparate für jede Maschine (70 fl. 40 kr.) mehr als gedeckt ist."

Es ist interessant zu bemerken, daß oft eine kleine Verbesserung einer Maschine oder eines Apparates, die eine scheinbar geringe Ersparniß von Material bewirkt, durch die Multiplication der Anwendung die Ersparniß an Material bis zu fabelhaften Summen treibt. Auf der ganzen Welt sind nach den neuesten Aufzählungen und Abschätzungen circa 34000 Locomotiven; wenn jede Locomotive mit dem Keßler'schen Apparat versehen ist, werden, nach obigen Angaben, jährlich für $4^1/_2$ Millionen Gulden allein an Fett erspart.

Der Keßler'sche Apparat ist seit der kurzen Zeit seines Auftauchens theils probeweise, theils in größerem Maaße bei folgenden Bahnen eingeführt worden: Nassau'sche Staatsbahn, Cöln-Mindener Bahn, Saarbrücken-Trierer Bahn, Preußische Wilhelmsbahn (Ratibor), Niederschlesisch-Märkische Bahn, Bergisch-Märkische Bahn, Preußische Ostbahn, Berlin-Anhalt'sche Bahn, Belgische Staatsbahn, Taunus-Bahn, Main-Weser Bahn, Rheinische Bahn, Hannoverische Bahn, Berlin-Hamburger Bahn, Aussig-Teplitzer Bahn, Kaiserin Elisabeth Bahn, Kaiser Ferdinands Nordbahn, Theis-Eisenbahn, Böhmische Westbahn, Bayerische Staatsbahn, Jura-Bahn, Chemin de fer de la Suisse occidentale, Bebra-Fuldaer Bahn, Leipzig-Dresdener Eisenbahn, Aachen-Mastrichter Bahn, Oppeln-Tarnowitzer Bahn, Schweizerische Centralbahn.

Zum Schlusse sey noch bemerkt, daß der Deckelverschluß, die Erhöhung der mittleren Röhre bis zum Niveau des Gefäßrandes und der verschraubbare Ring, Verbesserungen des Technikers J. B. Camozzi sind, welcher die Patente für Frankreich, Belgien und Holland käuflich an sich gebracht hat.

XCII.

Verbessertes Walzwerk, von John Spencer und Mac Corkindale.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1867, S. 3.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Das Walzwerk mit sogenanntem Sicherheitsdruck, welches von Spencer und Corkindale auf dem Phönix-Eisenwerke zu Coatbridge in Schottland eingeführt wurde, lieferte bei der Prüfung durch zahlreiche, unter den verschiedensten Umständen angestellte Versuche stets die besten Resultate. Der Zeitverlust und die Unkosten, welche bei den gebräuchlichen Walzwerken in Folge des so oft vorkommenden Bruches gewisser Verbindungsstücke veranlaßt werden, lassen sich durch den sehr einfachen Apparat der Genannten vermeiden, indem derselbe diese Brüche unmöglich macht.

Dieser Apparat besteht in der Anwendung von Hebeln mit Gegengewichten (oder Federn ꝛc.), welche einen starken Druck auszuüben vermögen, aber doch hinreichend Elasticität besitzen, um der oberen Walze zu gestatten in die Höhe zu gehen, wenn das eingelassene Metallstück einen Widerstand darbietet, der den Druck überschreitet, welchen sie ausüben soll und wofür ihre Dimensionen berechnet sind.

Abgesehen davon, daß die neue Anordnung den regelmäßigen Betrieb eines Walzwerkes sichert, sind noch andere Vortheile derselben hervorzuheben.

Die Arbeit ist dabei beträchtlich erleichtert, indem die Walzen gar keine Verzögerung ihrer Bewegung erleiden, wenn man die Schrauben anzieht um den vollen Druck zu geben. Dieser Umstand ermöglicht das Metallstück zu walzen, während es noch heiß ist, und es wird dadurch eine größere Regelmäßigkeit in der Dicke des Bleches und ein vollkommenes Auswalzen erzielt, überdieß die Leistungsfähigkeit des Walzwerkes um 10 bis 20 Procent erhöht.

Man erhält bei Anwendung dieses Walzwerkes auch viel weniger Ausschuß als bisher. Da dasselbe das eingelassene Eisen schneller verarbeiten kann als die gewöhnlichen, so ist man der Nothwendigkeit des zu starken Anziehens der Schrauben überhoben, welches erforderlich ist wenn das Eisen erkaltet.

Die Schwierigkeiten, welche sich manchmal dem Walzen von langen und schmalen Platten entgegenstellen, sind beträchtlich vermindert; und

da der Druck gleichmäßig ausgeübt wird, so kann das eingelassene Metallstück nicht mehr das Bestreben haben, sich, trotz der in gleicher Höhe mit den Walzen angebrachten Tische, zu verschieben.

Da ein übermäßiger Druck vermieden wird, so bleiben die Zapfen der Walzen kalt, wodurch man 50 Procent an Lagermetall und Schmiere ersparen kann.

Beschreibung des Apparates.

Die Figuren 34 und 35 stellen ein mit dem neuen Apparat versehenes Blechwalzwerk in der Längenansicht und im Querschnitt dar.

Bei den Walzwerken gewöhnlicher Construction sind die Walzen A und A' so adjustirt, daß man die Entfernung zwischen ihnen mittelst der verticalen Schrauben a reguliren kann, welche in die in den Köpfen der Ständer C des Gestelles befestigten Muttern e eingelassen sind. Diese Verbindungsweise ist aber zu starr, denn wenn eine Platte oder Barre, welche zwischen den Walzen hindurchgeht, an irgend einer Stelle ihrer Oberfläche eine größere Dicke oder Härte besitzt, und das Walzwerk dieses Hinderniß nicht zu bewältigen vermag, so muß einer seiner Theile brechen.

Der neue Apparat hat, wie erwähnt, insbesondere den Zweck, diesem Uebelstande abzuhelfen, indem er den Walzen gestattet sich von einander zu entfernen, wenn der Widerstand den bestimmten Druck, welchen sie ausüben sollen, überschreitet.

In der abgebildeten Anordnung sind die Muttern e, durch welche die Schrauben a gehen, im Kopf der Ständer C so montirt, daß sie im verticalen Sinne frei gleiten können, und sie werden nur, um das Heben zu vermeiden, durch die Deckel b gehalten, welche sich auf zu diesem Zweck am oberen Theile der röhrenförmigen Muttern angebrachte Schultern stützen. Diese Deckel sind durch lange Bolzen oder Stangen c, welche durch hierzu in den Ständern des Gestelles angebrachte Oeffnungen gehen, mit den unter der Grundplatte der Maschine angeordneten Traversen d, d' verbunden.

Auf diesen Traversen ruhen, ein wenig außerhalb ihres Drehpunktes e', die Hebel L, L'.

Die Bolzen, auf welchen die Hebel drehbar sind, gehen durch die mit der Grundplatte zusammengegossenen Lager f, f hindurch.

Die Traversen und die Hebel L, L' sind an den Berührungsstellen mit Stahl garnirt, und am Ende jedes Hebels ist ein Kasten P mit Gegengewichten angehängt.

Selbstverständlich ist im Fundament ein Raum zur Aufnahme der Hebel und ihrer Gewichte frei gelassen.

Aus den beſchriebenen Anordnungen geht hervor, daß die Schrauben die Druckwirkung begrenzen, damit die Entfernung zwiſchen den Walzen und folglich die Dicke des zu walzenden Metalles die gleiche bleibt, während der Widerſtand, welcher überwunden werden muß, ſich auf den von den Gewichten an den Hebeln L, L' ausgeübten beſchränkt und daher niemals überſchritten werden kann.

Die Hebel werden erfahrungsgemäß belaſtet und wenn die Walzen auf einen Widerſtand ſtoßen, welcher größer als der dem Gewicht der Hebel entſprechende iſt, ſo heben ſie ſich, und die obere Walze A gibt nach, um ſofort nach dem Durchgang des Hinderniſſes ihre frühere Stellung wieder einzunehmen.

Natürlich wird der Druck durch dieſes Anheben nicht geändert oder vermindert, derſelbe wirkt fortwährend auf die Walzen, ungeachtet ihrer momentanen Entfernung.

XCIII.

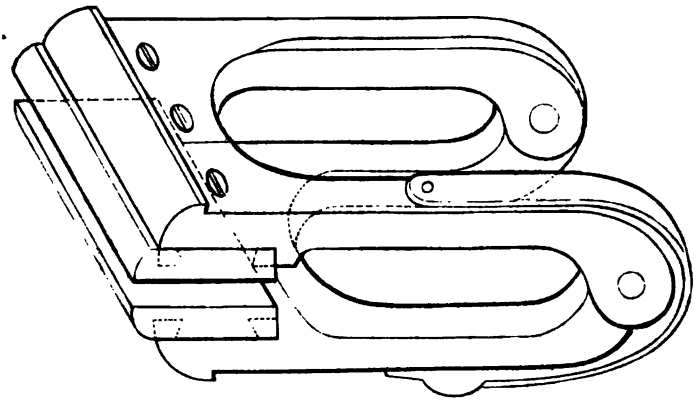
Verbeſſerte Kluppe; von H. O. Nauen, Ingenieur in Hamburg.

Mit einer Abbildung.

Jeder, der mit Schraubſtockarbeiten vertraut iſt, kennt die Mängel der bis jetzt gebräuchlichen Holz-, Blei-, Kupfer- oder Meſſingkluppen.

Eine ganz aus Holz angefertigte Kluppe wird bei fortwährender Anwendung in der kürzeſten Zeit unbrauchbar, wenn ſich die Spannflächen abgenutzt haben; ferner kann eine ſolche der Haltbarkeit wegen nicht ſo hergeſtellt werden, daß unter den Spannflächen genügender Raum bleibt, und aus demſelben Grunde kann die Entfernung des Drehpunktes von den Spannflächen nicht ſo groß gemacht werden, daß ein zu haltendes Stück feſt eingeſpannt wird, indem die zu ſchräg liegenden Backen dasſelbe mit ihren unteren und nicht mit den oberen Kanten halten; auch ſteht eine ſolche Kluppe zu weit über dem Schraubſtock.

Bei Blei-, Kupfer- und Meſſingkluppen bedient man ſich gewöhnlicher Bleche dieſes Materials, die man über den Schraubſtock biegt. Durch das nach kurzem Gebrauch erfolgende Strecken der Spannflächen verbiegen ſich dieſelben und ſitzen dann nicht mehr feſt, ſpannen ſich auch durch.



Um diese Mängel zu beseitigen, construirte der Genannte die vorstehend in 1/3 ihrer natürlichen Größe abgebildete Kluppe, mit eingesetzten Backen, welche durch drei Holzschrauben auf den Außenseiten befestigt sind. Will man dagegen Metallbacken gebrauchen, so kann man dieselben mit einem Schwalbenschwanz einschieben und an den Enden vernieten.

Die Kluppe ist von Gußeisen, wiegt ohne Backen 3 Pfund, ist leicht mit wenig Arbeit herzustellen und kostet nicht mehr als eine gewöhnliche Holzkluppe.

XCIV.

Paget's Feststellung der Schraubenmuttern von Panzerplatten ꝛc. durch Federwirkung.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Die großen Uebelstände, welche erfolgen können, wenn durch eintretende Erschütterungen ꝛc. ein unbeabsichtigtes Lockerwerden von durch Schraubenmuttern bewirkten Verbindungen entsteht, sowie das Ungenügende der Anwendung einer zweiten, sogenannten Reibungs- oder Contre-Mutter zum Fixiren der eigentlichen Befestigungsmutter auf ihrer Schraube, führten (dem Mechanics' Magazine vom 18. Mai 1866 zufolge) den Civilingenieur F. A. Paget in London zu der Erfindung, unter die Schraubenmuttern oder auch unter die Schraubenköpfe federnde Unterlagen zu legen. Letztere können entweder, wie in Fig. 33, aus einfach cannelirten Ringen von entsprechend starken Metallplatten be-

stehen, oder auch aus mehrfach cannelirten und eventuell mit Kautschuk gefütterten solchen Unterlegeringen, oder endlich ganz einfach aus gewöhnlichen Federn die in entsprechende Rinnen der Anschlußflächen von Schraubenkopf oder Schraubenmutter an den zu haltenden Gegenstand eingelegt werden; sie verhindern nicht nur dauernd, nach damit angestellten Versuchen, ein unbeabsichtigtes Lockerwerden der Schraubenmuttern auf ihren Spindeln, selbst bei nicht ganz normal geschnittenen Schrauben, sondern führen auch den wesentlichen Nachtheil der Contre-Mutter nicht herbei, die Befestigungsmutter ihres verticalen Spielraumes zu berauben und so ein allzustarres Anpressen derselben zu bewirken. — Diese federnden Unterlagen dürften deßhalb besonders zur Verbesserung der Schraubenbefestigung von Panzerplatten auf ihren Packungen und der Eisenbahnschienen untereinander durch Ueberblattung ihrer Enden von Vortheil seyn, indem sie sowohl dem Lockerwerden dieser Verbindungen, als auch dem Abbrechen der Schraubenköpfe entgegenwirken. Dahin gehörige Probeversuche mit Panzerplatten sind, nachdem das französische System, große Holzschrauben zu deren Befestigung auf ihren Packungen anzuwenden, von der englischen Admiralität und von dem Kriegs-Ministerium verworfen worden ist, zu Shoeburyneß, neben Parallelversuchen mit den Panzerplatten-Befestigungssystemen von Major Palliser und Hrn. Saunders, bereits in Aussicht gestellt worden und die Londoner Stadt-Eisenbahn bedient sich dieser Paget'schen Federunterlagen schon seit Anfang des vorigen Jahres mit Vortheil zur Schienenverbindung.

Berlin, im Januar 1867.

Darapsky.

XCV.

Weitere Mittheilungen über das Remington-Gewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Zur Ergänzung der bisherigen Mittheilungen über das Remington-Gewehr entnehmen wir der zu Wien erscheinenden „Militär-Zeitung" (Nr. 101 vom 22. December 1866) die beigegebenen Figuren 20 und 21, welche den Längendurchschnitt und die Seitenansicht von dessen Verschlußmechanismus darstellen. In denselben bezeichnet a den Verschlußrahmen oder das Gehäuse; b die eigentliche Verschlußklappe; c den

Hammer des Percuſſionsſchloſſes; d, d die beiden Drehungsachſen für die Verſchlußklappe und den Percuſſionshammer; e den Bügel; f die Schlagfeder; g den Abzugdrücker; h die Abzugdrücker-Feder; i den Verſchlußklappenhebel; k die Verſchlußklappen-Feder; l den Patronenauszieher, und m den Zündſtift, ſowie endlich n, o und p beziehungsweiſe den Hebel, den Schieber und die Feder der dieſem Verſchlußapparate neuerdings hinzugefügten ſogenannten Hammerſperre. Letztere ſoll ein Zurückſchlagen des Hahnes beim Schuſſe vollkommen unmöglich machen, indem das hintere Ende ſeines Schiebers o ſich dabei auf das Gehäuſe a auflegt.

Fig. 20 zeigt den Verſchluß im geſchloſſenen und Fig. 21 die Seitenanſicht desſelben im geöffneten Zuſtande. Um das Laden bewirken zu können, muß man, zur Beſeitigung der Hammerſperre, zuerſt den oberen Theil des Winkelhebels n ſo weit niederdrücken, daß deſſen unteres Ende den Sicherheitsſchieber n in genügendem Maaße nach p hin preßt, damit der Hahn dann bis zu ſeiner Spannraſt aufgezogen werden kann. Hierauf legt man die Verſchlußklappe bis auf den Hammer zurück und führt die Patrone in den Laderaum ein, womit gleichzeitig das Wiederanlegen der Verſchlußklappe an die hintere Laufmündung verbunden wird. — Beim Abfeuern ſchlägt der Hammerkopf auf den über die Verſchlußklappen-Oberfläche hervorſtehenden Zündſtift und drückt denſelben dadurch in den mit Zündſatz gefüllten Rand der Metallpatrone (Fig. 22) ein, was die Exploſion derſelben zur Folge hat.

Darapsky.

XCVI.

Chaudun's Verbeſſerung ſeiner Hinterladungsgewehr-Patronen durch Verſchließen ihrer Zündkapſeln mit Bleifolie.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1866, S. 651 wird ein Vortrag von Laboulaye mitgetheilt, wornach Chaudun Vater (rue du Château, No. 27, à Asnières) die von ihm conſtruirten Hinterladungsgewehr-Einheitspatronen mit central eingeſetzter Zündung, welche im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 187 beſprochen wurden, nun in die durch Fig. 30 in natürlicher Größe dargeſtellte Form gebracht und auch für die Bildung des Zündhütchens a derſelben

eine besondere Einrichtung getroffen hat; das Zündpräparat wird nämlich zuerst halblinsenförmig in eine dieser Form entsprechende Metallhülle eingefüllt, dann mit der letzteren in einen, durch Umprägung eines Schrotkornes entstandenen kleinen Bleibecher eingesetzt und hierauf mit der eigentlichen Zündkapsel so zusammengestanzt, daß der Boden des Bleibechers an die Stelle des früher offenen Theiles vom Zündhütchen tritt.

Letztere Einrichtung hat den Doppelzweck, den Zündsatz gegen unbeabsichtigte Entzündung desselben durch Reibung ꝛc. zu schützen und die Plasticität des Bleies zu einer Art von Verschlußliderung zu benutzen, indem die den Zündsatz bedeckende Bleiplatte sich dadurch beim Schusse um den die Explosion bewirkenden Hammer des Percussionsschlosses herumlegt und so einem Eindringen von Pulverschleim in den Verschlußapparat entgegenwirkt.

Von den im Dreifachen der natürlichen Größe gezeichneten Figuren 23 bis 29 stellen 23 und 24 Seitenansicht und Durchschnitt der inneren Satzhülse, 26 und 27 den Durchschnitt und die obere Ansicht des aus dem Schrotkorne (Fig. 25) gebildeten Bleibechers, endlich 28 u. 29 die Seiten- und beziehungsweise obere Ansicht des fertigen Zündhütchens dar; die auf Darstellung in natürlicher Größe basirten Figuren 31 und 32 aber liefern noch Seitenansichten des aus gepreßter Pappe gebildeten Patronenspiegels c, mit dem als Amboß für das Zündhütchen in ihn eingesetzten Hohldorne b, und von der Kugel e wie sie mit der Patronenhülse d das Rohr verläßt.

Darapsky.

XCVII.

Die neue Champonnois'sche Reibe für Kartoffeln und Rüben; der französischen Central-Ackerbau-Gesellschaft erstatteter Bericht von Combes.

Aus dem Journal des Fabricants de sucre vom 3. Januar 1867.

Mit einer Abbildung.

Die neue von Champonnois construirte Reibe, welche die Prüfungscommission in der Kartoffelstärkefabrik des Hrn. Pasquier in Trou-Guyencourt in Thätigkeit gesehen hat, ist auffallend von den gewöhnlichen cylindrischen Reiben verschieden, aber nicht sowohl in der

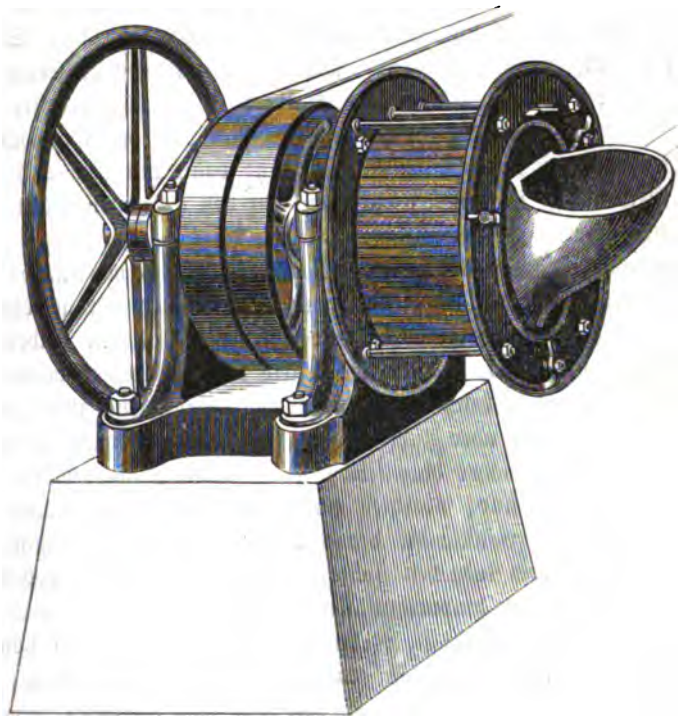
äußeren Form der Organe, welche vielmehr scheinbar sehr ähnlich sind, als vielmehr in deren gegenseitiger Bewegung, welche ziemlich in umgekehrter Weise als bei den bisher üblichen Reibmaschinen stattfindet.

Bei letzteren werden die Rüben, Kartoffeln oder andere Wurzeln mit einer gewissen Menge Wasser auf einer geneigten Fläche gegen eine cylindrische Trommel geführt, welche sich mit großer Geschwindigkeit um ihre horizontale Achse dreht und mit stählernen Sägeblättern besetzt ist. Diese Blätter sind in gleichen Zwischenräumen parallel der Achse angeordnet und haben eine $1\frac{1}{2}$—2 Millimeter hohe, zum Theil über die Cylinderfläche vorspringende Zahnung. Die Wurzeln kommen nun zwischen die sich drehende Trommel und die gekrümmte Gegenschiene, welche, eine Fortsetzung der geneigten Fläche, die Trommel umfaßt und einen schmalen ringförmigen Raum frei läßt, der vergrößert oder verkleinert werden kann, und in welchem die Wurzeln durch die Zähne der Blätter zu Brei zerrissen werden, der sich unten in einem Behälter sammelt.

Auch bei der Champonnois'schen Reibe ist der Haupttheil eine cylindrische, mit Stahlblättern versehene Trommel, welche ebenfalls in gleichen Zwischenräumen parallel der Achse angebracht sind. Die Zahnung springt aber hier nach Innen in die Trommel vor, welche unbeweglich mit ihrem unteren Boden an dem Fundamente befestigt ist, das auch die Lager für eine von dem Motor in Bewegung gesetzte horizontale Welle trägt. Diese Welle ist etwas über das dem Trommelboden zunächst befindliche Lager hinaus verlängert, so daß sie um 6—8 Centimeter in die Trommel hineinragt, deren Achse in der Verlängerung der Welle liegt. An das betreffende Ende dieser Welle ist ein Eisenstück fest aufgezogen, welches in seinem Durchschnitte (nach der Richtung der Horizontalebenen der Trommel) die Form einer rechteckigen Schaufel darstellt, die mit hinreichendem Spiel zur Verhinderung von Reibung und Anstoßen, mit zwei Seiten die parallelen Böden der Trommel, mit den beiden anderen Seiten deren innere Fläche bestreicht. Diese Schaufel ist jedoch keine vollständige; es ist nur der Theil derselben vorhanden, welcher dem festen, von der Welle durchdrungenen Boden der Trommel und deren cylindrischer Fläche am nächsten liegt, alles Uebrige ist durch einen Schnitt weggenommen, welcher von der von dem festen Boden entferntesten rechtwinkeligen Seite ausgeht und bis zur Welle selbst reicht, auf welche die Schaufel aufgekeilt ist. Es bleibt also nur eine zweiarmige U förmige Gabel übrig, welche auf dem Ende der Welle auffitzt und sich in der festen Trommel umdreht. Diese Schaufel ist aus einer mehrere Centimeter dicken Platte hergestellt, deren der Trommelfläche zugekehrter Außen-

rund entsprechend abgedreht und polirt ist, und einem Cylinder von etwas geringerem Durchmesser entspricht.

Die Trommel wird an den festen Boden angesetzt und dann der zweite, dem ersten parallele Boden an ihr angebracht. Letzterer ist aber nur eine ringförmige Platte, deren Breite nahezu gleich ist der Höhe der beiden Schenkel der an die Welle angesteckten Gabel. Die offene Mitte dieses Bodens nimmt den gekrümmten Fülltrichter auf, durch welchen die Wurzeln continuirlich dem Inneren der Trommel zugeführt werden.



Die vorstehende Zeichnung stellt die Reibe in perspectivischer Ansicht dar.

Wenn nun die Welle mit den daran befestigten Gabelschenkeln in Drehung versetzt wird, so nehmen diese die einfallenden Wurzeln mit, welche dann in Folge der Centrifugalkraft gegen die innere Oberfläche der festen Trommel gedrückt, hierbei durch die vorspringenden Zähne der Blätter zerrissen werden und durch die Zwischenräume zwischen den Reibblättern in Form von Brei herausfließen. Eine Kappe umgibt in ge-

wisser Entfernung die Trommel, und läßt unten durch ein Rohr den Brei in einen Behälter oder Canal gelangen, der denselben nach dem Orte der weiteren Verarbeitung leitet.

Bei den alten Reiben ist es also die Reibtrommel, welche sich dreht und die Wurzeln mit ihrer gezahnten äußeren Fläche zerkleinert; dabei äußert die Centrifugalkraft das Bestreben, das Wasser und den Brei, ja sogar die nicht zerkleinerten Wurzeln von der Trommel zu entfernen, daher nur der Druck der Gegenschiene, welche während der Operation fest bleibt, ihr Abschleudern verhindert.

Bei der Champonnois'schen Reibe hingegen dreht sich die gabelförmige Schaufel und die Reibtrommel ist unbeweglich; diese Schaufel reißt die Wurzeln mit sich herum, welche aber nur durch die Centrifugalkraft gegen die reibende Fläche gedrückt werden; diese Fläche wird gleichzeitig von Wasser benetzt, welches mit der ihm von den Gabelschenkeln ertheilten Geschwindigkeit darüber fließt und dann mit dem Stärkemehl (beim Reiben von Kartoffeln) durch die mit den gezahnten Blättern abwechselnden leeren Zwischenräume austritt.

Wir wollen nun die Vortheile und Nachtheile der Champonnois'schen Construction besprechen, wobei das umgekehrte Princip der gewöhnlichen Reiben zur Geltung gebracht ist. Bei der Arbeit der älteren Reiben strebt die Centrifugalkraft das Wasser, die Stärke und die unzerriebenen Wurzeln abzuschleudern, welche nur durch die Gegenschiene zurückgehalten werden. Diese kann aber nicht absolut fest seyn, da man sie der sich drehenden Trommel näher oder ferner stellen muß, je nachdem die Zähne derselben beschaffen sind; überdieß muß, wenn ein harter Körper, wie Steine oder dergl., zufällig mit den Wurzeln in die Reibe kommt, oder wenn ein Sägeblatt losgehen sollte, die Gegenschiene nachgeben können, um diese Körper hindurchzulassen. Diese Schiene muß also gegen feste Halter stoßen, welche sie verhindern, mit den Blättern völlig in Berührung zu kommen, und sie muß gegen diese Halter durch irgend eine äußere Kraft (wie eine Feder oder ein Gegengewicht) angedrückt werden, welche groß genug ist, um die Centrifugalkraft und das Gewicht der Wurzeln zu überwinden und die letzteren in Berührung mit der Reibe zu erhalten. Es ist aber ziemlich schwierig, diesen Bedingungen zu entsprechen und eine passende und gleichförmige Entfernung zwischen Trommel und Schiene herzustellen. Selbst wenn eine solche vorgenommen wurde, kann das Wasser, welches mit den Wurzeln eintritt und die Stärke fortwaschen soll, nicht an der Oberfläche der sich drehenden Trommel verbleiben, sondern wird davon stets abgeschleudert; es fließt auf die Schiene, von welcher es nicht in einer gleichmäßigen Schicht, sondern in ein-

zelnen und verschiedenen Strahlen abfließt, so daß ein ungleichmäßiges Gemisch entstehen kann. Außerdem werden, wenn die Schiene sich zum Durchlassen fremder Körper etwas entfernt, unzerriebene Wurzelstücke mit durchgerissen werden.

Alle diese Uebelstände fallen bei der Champonnois'schen Construction weg. Das Andrücken der Wurzeln gegen die Reibfläche ist nicht mehr von Gegengewichten u. s. w. oder von der genauen Einstellung der Maschine abhängig, sondern erfolgt einzig durch die Centrifugalkraft.

Bei der in Trou-Guyencourt aufgestellten Reibe (für Kartoffeln) beträgt der innere Durchmesser der Trommel beiläufig 26 Centimeter und die Geschwindigkeit der gabelförmigen Schaufel 800 Umdrehungen in der Minute. Hieraus berechnet sich die Centrifugalkraft für die materiellen Theilchen an der Reibfläche auf mehr als das 90fache des Gewichtes derselben, und noch auf mehr als das 45fache ihres Gew. für diejenigen Theichen, welche von dieser Fläche um 65 Millim. entfernt sind. Man kann also annehmen, daß ein Kartoffelstück von 100 Grammen gegen die Reibe mit einer Kraft von etwa 80mal 100 Grammen oder 8 Kilogram., auf die Berührungsfläche vertheilt, angedrückt wird. Diese Kraft ist immer dasselbe Vielfache vom Gewicht der Substanz, sie mag ein harter Körper oder ein Wurzelstück seyn; ein kleiner in die Reibe gelangender Stein wird also wohl die Klingen beschädigen, niemals aber größere Unfälle herbeiführen können, wie dieß bei den gewöhnlichen Reiben geschieht, wenn zwischen die Trommel und Gegenschiene ein fremder Körper gelangt.

Das Wasser und der Brei fließen bei der neuen Reibe durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Blättern oder Klingen aus und man muß bedenken, daß, wenn ein solcher Zwischenraum sich mit Stärke oder kleinen Wurzelstücken verstopft, die Centrifugalkraft nicht auf das Freiwerden derselben wirken kann, wie es bei einer sich drehenden Trommel der Fall seyn würde, und es bildet dieß ohne Zweifel einen Uebelstand der festen Trommel. Die Erfahrung beweist in der That, daß derselbe bei zu engen Zwischenräumen der Blätter auftritt, zugleich aber auch, daß, wenn die Breite derselben der Geschwindigkeit der Welle entsprechend regulirt ist und der Natur der Wurzeln sowie der Wassermenge angepaßt wird, man einen gleichmäßigen Brei ohne jede Verstopfung der Zwischenräume erhält.

Ich kann in dieser Beziehung nichts Besseres sagen, als was Hr. Pasquier in einem Briefe an mich äußert:

„Nach vielen Versuchen hat man für diese Zwischenräume eine Weite von $1^1/_2$ Millimeter angenommen; wir haben zwar solche von $^1/_2$ Milli-

meter, sowie von 2 und 3 Millimetern angewandt, allein in jenem Falle wurde das Reiben fast zur Unmöglichkeit, weil sich die Trommel versetzte, in dem letzteren aber war die Arbeit unvollkommen, weil der Brei nicht fein genug wurde, so daß ich kaum glaube, daß von den angenommenen $1^1/_2$ Millimetern erheblich wird abgewichen werden dürfen."

Dieß bezieht sich auf eine Trommel von weniger als 30 Centim. Durchmesser und eine Geschwindigkeit der gabelförmigen Schaufel von 800 Umdrehungen per Minute. Bei größerer Geschwindigkeit oder größerem Trommeldurchmesser würde man aller Wahrscheinlichkeit nach, unter sonst gleichen Umständen, besser einen geringeren Zwischenraum anwenden.

In Bezug auf die bisher angewandte sich drehende Reibtrommel spricht sich Hr. Pasquier in demselben Briefe wie folgt aus:

„Bei der alten Reibe wechselt die Feinheit des Kartoffelbreies mit dem Zwischenraum zwischen den Blättern und der Gegenschiene. Dieser Zwischenraum ist aber stets veränderlich, in Folge der Abnutzung theils der Schiene selbst, theils der Lager der Welle. Man muß also, um diesem Uebelstande zu begegnen, von Zeit zu Zeit (oft mehrmals an einem Tage) die Schiene der Trommel der Reibe nähern. Dieß ist zwar leicht, erfordert aber eine nicht immer vorhandene Aufmerksamkeit von Seite des Aufsehers. Dann aber ist es stets unmöglich, hierin Vollkommenes zu leisten, woraus sich die unzerriebenen Kartoffelstücke in dem Brei der sich drehenden Trommel erklären, welche bei der neuen Reibe nicht vorkommen. Da bei dieser im Gegentheil der Raum zwischen den gezahnten Blättern, durch welchen der Brei abzieht, unveränderlich ist, so muß letzterer immer die gleiche Feinheit haben und man braucht an dem einmal aufgestellten Apparat weiter nichts vorzunehmen, als daß man die etwa abgenutzten Blätter durch neue ersetzt."

Der Vergleich zwischen der Arbeit der alten und der neuen Reibe ergab folgende Zahlen:

685 Kilogramme Kartoffeln lieferten bei der gewöhnlichen Reibe 110 Kilogr. grüne oder 70 Kilogr. trockene Stärke.

Dasselbe Kartoffelgewicht gab mit der Champonnois'schen Reibe 137 Kilogr. grüne und 87 Kilogr. trockene Stärke.

Die zum Reiben des gleichen Kartoffelgewichtes erforderliche Zeit und mechanische Arbeit ist für die alte und neue Reibe die gleiche oder doch so wenig verschieden, daß sie in laufender Arbeit unbemerklich bleibt. Die Dimensionen der beiden zu diesen Versuchen benutzten Reiben waren folgende:

Für die ältere Reibe:

Durchmesser	48 Centimeter
Länge der Blätter	28 Centimeter.

Für die Champonnois'sche Reibe:

Durchmesser	29 Centimeter
Länge der Blätter	28 Centimeter.

Die Geschwindigkeit betrug in beiden Fällen 800 Umdrehungen per Minute.

Bei den neuen Reiben geschieht das Zerreiben, wenn auch nicht stets auf der ganzen inneren Fläche der festen Trommel, so doch auf dem größeren Theile derselben, daher man die Länge der Trommel im Sinne ihrer Achse und mithin auch der sich drehenden gabelförmigen Schaufel beträchtlich vermindern kann, wobei die Reibfläche doch noch größer als bei der alten Reibe bleibt.

Endlich will ich nicht unterlassen darauf aufmerksam zu machen, wie außerordentlich leicht und genau die Reibe bei dem Champonnois'schen Systeme montirt werden kann.

Der Querschnitt der Reibtrommel, senkrecht auf deren Achse, stellt eine Reihenfolge von Paaren dar, deren jedes aus einem quadratischen Stabe (Halter) und einem dünnen stählernen Sägeblatte zusammengesetzt ist; letzteres liegt an der einen Seite des Stabes und die Zähne desselben stehen an jeder Seite um etwas über die Höhe des Stabes vor. Zwischen dem Sägeblatte eines Paares und der ihm zugekehrten Seite des benachbarten Stabes befindet sich ein leerer Zwischenraum von $1^1/_2$ Millimetern Breite zum Ausfließen des Breies. Diese Paare werden auf einen cylindrischen Muff von Gußeisen montirt, welcher so abgedreht ist, daß er bloß an einem seiner Enden einen Rand besitzt, welcher gegen die übrige Cylinderfläche genau um dieselbe Größe ($^1/_2$ Millimeter) vorspringt, um die man die Sägezähne im Inneren der Trommelfläche über die Stäbe vorspringen lassen will. Dieser Muff wird concentrisch, mit dem dem vorspringenden Rande entgegengesetzten Ende zuerst, in das Gehäuse eingeführt, welches die Montirung der Trommel bildet. Die Stäbe und Blätter werden um diesen Muff herum angebracht. Die regelmäßige Weite der erwähnten Zwischenräume wird durch zwei vorstehende Knöpfe an der Seitenfläche des dem Stahlblatt gegenüberstehenden Stabes sicher erzielt. Die Blätter werden durch einen leichten Hammerschlag eingetrieben, bis die Enden der Zähne den Umfang des Muffes berühren, und da die Stäbe mit ihrem einen Ende auf dem erwähnten vorspringenden Rand auf-

ruhen, so ist der Vorsprung der Zähne genau regelmäßig und der Höhe dieses Randes gleich. Wenn so die Trommel auf ihrem ganzen Umfang besetzt und das Ganze mittelst Schließkeilen befestigt ist, so nimmt man den Muff weg, und die Trommelreibe ist fertig und zum Anschrauben an den mit der Grundplatte verbundenen Boden bereit, wozu einige Bolzen und wenige Minuten Zeit genügen. Eine Wechseltrommel ist stets in der Fabrik vorhanden und kann, wenn die Zähne der arbeitenden Trommel abgenutzt sind, rasch angesetzt werden, was in 2 — 3 Minuten geschehen ist.

Die Prüfungscommission stellt in Folge der oben mitgetheilten Versuche 2c. den Antrag, dem Hrn. Champonnois für seine Erfindung einer Reibe mit unbeweglicher Trommel die große goldene Medaille der Central-Ackerbau-Gesellschaft zu ertheilen.

XCVIII.

Die Anwendung stark gepreßten Wassers, nach Armstrong's System, zur Kraftübertragung auf unterirdische Wassersäulenmaschinen; von Professor R. R. Werner.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 65.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

In den seltensten Fällen ist die Kraftentwickelung eines Motors — von M Fußpfund (Meterpfund) pro Secunde — in jedem Augenblicke gleich der Größe der zu leistenden Arbeit — von W Fußpfund (Meterpfund) pro Secunde — sey es, daß beide constant oder gleichmäßig veränderlich sind. Im Allgemeinen also eine Ungleichheit und eine solche Veränderlichkeit vorausgesetzt, daß sowohl W als auch M periodisch gleich Null seyn, als auch bis zu ihren Maximalen jeden beliebigen Werth annehmen können, ist es in Rücksicht auf eine ökonomische Verwendung der Betriebskraft durchaus geboten, solche Einrichtungen zu treffen, daß im großen Durchschnitte genommen M nicht größer als W zu seyn braucht, daß mit anderen Worten alle erzeugte Bewegungskraft, soweit sie nicht zur Ueberwindung der passiven Widerstände verloren geht, nutzbar gemacht wird.

Es muß zu dem Ende in den Perioden, in welchen ein Kraftüberschuß vorhanden ist, dieser aufgespeichert werden, um in den Perioden des Mangels den letzteren ersetzen zu können.

Unter allen den Vorrichtungen, welche zur Kraftaufspeicherung dienen, als: Heben von Gewichten vermittelst Winden, Spannen von Federn, Ansammeln von Wärme in Dampfkesseln oder Anhäufen einer lebendigen Kraft in Schwungmassen, ist für so große Kräfte, wie sie zu gewerblichen Zwecken Verwendung finden, keine so geeignet, als der Armstrong'sche Accumulator.[97]

Er ist eigentlich nichts anderes, als eine hydraulische Presse, mit welcher ein bedeutendes Gewicht gehoben wird, um dadurch die zum Betriebe der Druck- (oder Preß-) Pumpen aufgewendete Kraft aufzuspeichern. Mit dem gehobenen Gewichte bei gefülltem Cylinder steht uns dann eine Betriebskraft zur Verfügung, welche beliebig kleiner, oder innerhalb gewisser praktischer Grenzen größer als die ursprüngliche Betriebskraft seyn kann.

Je größer die beanspruchte Leistung ist, desto kürzer ist natürlich deren Dauer. Den einfachsten Maaßstab für die Krafthaltigkeit eines Accumulators hat man in der Zeit, während welcher er mit einer Kraft zu arbeiten im Stande ist, welche der zu seiner Füllung verwendeten gleich ist (vorausgesetzt, daß das Speisewasser kein natürliches Gefälle hat). Diese Zeit ist der Reibungswiderstände wegen immer etwas kleiner als die Zeit der Füllung.

Noch eine andere vorzügliche Eigenschaft hat diese Art von Kraftansammler. Der vermittelnde Körper, das Wasser, ist nämlich gleichzeitig ein sehr gutes Transmissionsmittel der aufgehäuften Kraft nach den an den Arbeitsörtern aufgestellten Wassersäulenmaschinen hin.

Die Leitung, aus ein oder zwei engen, frei oder versenkt liegenden Röhrenfahrten bestehend, kann, jeder beliebigen Krümmung folgend, sich auf eine Entfernung von einigen Tausend Fuß hin erstrecken und eine beliebige Anzahl Zweige erhalten, deren Endpunkte wiederum in ganz verschiedenen Höhen liegen können.

Wenngleich einerseits bei solchen Wasserleitungen ein verhältnißmäßig größerer Theil der zu übertragenden Kraft durch die passiven Widerstände aufgezehrt wird als bei Drahtseilleitungen, und auch die Anlagekosten sich etwas höher stellen werden als bei den letzteren, so hat andererseits der Accumulatorbetrieb wegen seiner Schmiegsamkeit an die örtlichen Verhältnisse und an den jeweiligen Kraftbedarf große Vorzüge vor der Drahtseiltransmission.

Dieß vorausgeschickt, will ich im Folgenden versuchen, einige all-

---

97 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLIII S. 169.

gemeine Gesichtspunkte aufzustellen, von denen aus sich beurtheilen läßt, wie groß die durch einen Accumulator zu übertragenden Arbeitskräfte seyn können, und welche Art der Uebertragung unter gegebenen Anforderungen die vortheilhafteste ist.

A. Der Motor und Accumulator stehen über Tage, und von letzterem aus wird das Kraftwasser so weit wie möglich durch ein gemeinschaftliches Rohr und dann durch Zweigröhren nach den an verschiedenen Oertern aufgestellten, zum Betriebe von Steinbohrmaschinen, Schrämmaschinen, Fördermaschinen, Pumpen u. s. w. dienenden Wassersäulenmaschinen geleitet. Das in den letzteren gebrauchte Wasser hat nun entweder

a) keinen anderen Abfluß als nach dem Saugebehälter der Druckpumpe zurück, durch Röhren, welche an geeigneter Stelle zu einem gemeinschaftlichen Austragerohre sich vereinigen, oder

b) es kann in einer gewissen Höhe unter dem Saugewasserspiegel abfließen; dann wird die Rückförderung des Wassers bis zur ursprünglichen Höhe ganz oder theilweise erspart, und kommt dieß nicht nur der motorischen Kraft zu Gute, sondern das Austragerohr kann auch kürzer, sowie die Wandungen sämmtlicher Röhren der geringeren Totalpressung wegen können schwächer seyn.

Die Zurückleitung (Fall a) des gebrauchten Wassers nach dem Saugebehälter der Accumulatorpumpen hat hingegen das Gute, daß ein Verbrauch an Betriebswasser nicht stattfindet, da der einmal vorhandene Vorrath stetig circulirt. Der aus Undichtigkeiten und Verdunstung entspringende Verlust muß natürlich ersetzt werden.

B. Den Accumulator tiefer, etwa unter Tage, aufzustellen, wird meistens nicht zu empfehlen seyn, insofern hierdurch seine Kraftthaltigkeit vermindert wird.

Es läßt sich dieß leicht wie folgt darthun:

Der Accumulator möge in einer solchen Höhe aufgestellt seyn, daß seine Kolbenfläche bei ihrem mittleren Stande a Fuß (Meter) unter dem Abflusse des gebrauchten Wassers liegt, Figur 19.

Der Inhalt des Accumulators sey = A Kubikfuß (Kubikmeter) (= Querschnitt des Kolbens Mal Totalhub desselben), und die zulässige Belastung des Kolbens so groß angenommen, daß die Wasserpressung (nach Abzug des Atmosphärendruckes) einer Druckhöhe von h Fuß (Meter) entspricht.

Der Accumulator hat alsdann eine Leistungsfähigkeit von

$A\gamma h$ Fußpfd. (Meterpfd.); darin $\gamma = 61{,}74$ Pfd., oder rund $\gamma = 62$ Pfd. = Gewicht von 1 Kubikfuß Wasser ($\gamma = 2000$ Pfd. = Gewicht von 1 Kubikmet. Wasser).

Für die nützliche Verwendung geht aber die Arbeit verloren, welche nöthig ist das abfließende Wasser auf die Höhe a zu fördern, so daß die effective Leistungsfähigkeit nur $= A\gamma\,(h - a)$ Fußpfund (Meterpfund) ist.

Es ist deßhalb vortheilhaft, den Accumulator möglichst hoch über dem Abflusse, wobei a negativ wird, aufzustellen.

Nimmt man ferner das natürliche Gefälle des Speisewassers $= b$ Fuß (Meter), so daß demnach der Speisewasserspiegel b Fuß (Meter) über dem Abflusse liegt, so ergibt sich, abgesehen von allen Bewegungswiderständen für die Zeit der Füllung x des Accumulators,

$$x \,.\, M + A\gamma\,(b + a) = A\gamma h$$

oder

$$x = \frac{A\gamma}{M}\,(h - a - b) \text{ Secunden.}$$

Ist die Zeit der Entleerung des Accumulators, während er mit einer ebenso großen Kraft, wie der Motor, also mit M Fußpfund (Meterpfund) pro Secunde arbeitet, $= y$, so ist ähnlich wie vorhin

$$A\gamma h = yM + A\gamma a$$

und

$$y = \frac{A}{M}\,\gamma\,(h - a) \text{ Secunden.}$$

Zur näheren Anschauung von der Wirkungsweise und dem Wirkungsgrade (d. i. des Verhältnisses des Kraftaufwandes zur Kaftnutzung eines Accumulators) möge die Entwickelung der folgenden Aufgabe dienen. Die Speisepumpe eines Accumulators möge von einer 12pferdigen Dampfmaschine betrieben werden.

Nimmt man den Wirkungsgrad der Pumpen auf $^5/_6$ gleich 0,8333... an, so bleiben für die Nutzleistung 10 Pferdestärken verwendbar, also $M = 10 \,.\, 480$ Fußpfd. pro Secunde ($= 10 \,.\, 150{,}65$ Meterpfd. pro Secunde).

Es sey ferner

der Inhalt des Accumulators $A = 40$ Kbf. (gleich 1,2366 Kubikmt.);

die Wasserpressung betrage 50 Atmosphären oder $h = 50 \,.\, 32 = 1600$ Fuß ($= 50 \,.\, 10{,}433 = 502{,}166$ Meter);

die Länge der Rohrverbindung der Pumpe und des Accumulators $l = 200$ Fuß ($= 62{,}771$ Meter);

der lichte Durchmesser d = $^1/_{12}$ Fuß (0,026 Meter) und sind einfach a und b = 0,

so findet man die Zeit t, in welcher der Motor den Accumulator zu füllen vermag, wie folgt.

Das während t Secunden verbrauchte Kraftquantum ist = tM Fußpfund (Meterpfund).

Die Leistung besteht:

1) In der Füllung des Accumulators oder der Nutzleistung = $A h_\gamma$ Fußpfund (Meterpfd.).

2) In der Erzeugung der an der Pumpe durch Windkessel regulirten, daher als gleichförmig anzunehmenden Geschwindigkeit c Fuß (Meter) pro Secunde, mit welcher das Wasser durch das Speiserohr getrieben wird, plus der Arbeit, welche die Reibung darin verursacht. Diese Bewegungswiderstände sind einer Wasserdruckhöhe von $\left(\frac{c^2}{2g} + \frac{c^3}{2g} \cdot \lambda \frac{l}{d}\right)$ Fuß (Meter) äquivalent und ist diese zur Nutzhöhe h noch hinzuzufügen.

3) In der Arbeit der Reibung des Accumulatorkolbens, welche erfahrungsmäßig auf etwa 5 Proc. der Bruttoarbeit, oder = 0,05 $A h_\gamma$ = $\zeta A h_\gamma$ angenommen werden kann.[98] Es muß daher seyn:

$$Mt = A\gamma\left[h + \frac{c^2}{2g}\left(1 + \lambda\frac{l}{d}\right)\right] + \zeta A h\gamma \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Die Abhängigkeit des Coefficienten λ von c, welche nach Weisbach

$$\left.\begin{aligned} \lambda &= 0{,}01439 + \frac{0{,}016921}{\sqrt{c}} \\ \left(\lambda &= 0{,}01439 + \frac{0{,}0094711}{\sqrt{c}}\right) \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1a).$$

ist, soll der Einfachheit wegen zunächst außer Acht gelassen und erst bei einer sich als nothwendig ergebenden Correctur in Betracht gezogen werden.

Weiterhin ist:

$$\frac{\pi d^2}{4} c \,.\, t = A$$

---

98 Während Andere den Verlust durch Reibung eines Plungerkolbens in der Liderung noch größer anzunehmen pflegen, beträgt diese nach Versuchen von John Hick, Civilingenieur in Bolton, unabhängig von der Breite der Stulpen nur $\frac{3{,}88}{D}$ bis $\frac{9{,}55}{D}$ $\left(\frac{100{,}88}{D}\right.$ bis $\left.\frac{248{,}30}{D}\right)$ Proc. der Belastung, unter D den Kolbendurchmesser in preußischen Zollen (Millimeter) verstanden. (Man s. den Bericht über Hick's Versuche S. 118 in diesem Bande des polytechn. Journals.)

oder

$$c = \frac{A}{t \cdot \frac{\pi d^2}{4}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2).$$

In der Summe $1 + \lambda \frac{l}{d}$ kann für die vorliegenden Fälle 1 vernachlässigt werden, und so findet man nach gehöriger Substitution:

$$t = \frac{Ah\gamma}{M}\left(1 + \zeta + \frac{A^2 . \lambda l}{h . \left(\frac{\pi d^2}{4}\right)^2 . d . 2g . t^2}\right) \quad \ldots \quad (3).$$

Die obigen Zahlenwerthe eingeführt, ergibt eine versuchsweise Berechnung c nahe = 8 (2,57 Met.) und daraus $\lambda = 0{,}02$;

$$t = \frac{40 . 1600 . 62}{4800}\left(1 + 0{,}05 + \frac{1600 \times 0{,}02 \times 200}{1600 \times 0{,}000029748 \times 0{,}083 .. \times 62{,}5 . t^2}\right)$$

$$\left[t = \frac{1{,}2366 . 502{,}166 . 2000}{1506{,}5}\left(1 + 0{,}05 + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{502{,}166 . 0{,}02 . 62{,}771}{502{,}166 . 0{,}0000002886415 . 0{,}026 . 19{,}616\, t^2}\right)\right]$$

$$t = 826{,}66\left(1{,}05 + \frac{25927}{t^2}\right)$$

$t = 894{,}8$ Secund. (rund 895 Sec.) und $c = 8{,}196$ Fuß ($= 2{,}572$ Met.).

Ohne die Reibungs- und Bewegungswiderstände, d. i. für ζ und $\lambda = 0$, könnte der Speisekolben so viel größer genommen werden, daß die Füllung schon in

$$\frac{A\,h\,\gamma}{M} = 826{,}66 \text{ Secunden}$$

erfolgen würde.

Der Wirkungsgrad mit η bezeichnet, ist daher

$$\eta = \frac{826{,}66}{894{,}8} = 0{,}9238. *$$

(Der Schluß folgt.)

---

* Für d = 1/24 Fuß (= 0,013 Met.) würde c = 23,08 (= 7,244 Met., $\lambda = 0{,}019$, t = 1271 Secunden und $\eta = 0{,}651$ werden.

XCIX.

Apparat für die Bohr- und Schießarbeit, mit Anwendung der Elektricität; von Richards und Abegg in London.

Nach dem Engineer aus den Annales du Génie civil, November 1866, S. 763.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

In der Skizze Fig. 10 ist ein von Richards und Abegg in London (Bishopsgate-Street) erfundener Apparat zum Abbohren von Sprenglöchern für bergbauliche ꝛc. Zwecke abgebildet, welcher auf dem Continente bereits mit Beifall aufgenommen ist und schon ziemlich große Verbreitung erlangt hat, obgleich diese Erfindung dem Publicum erst seit Kurzem bekannt ist.

In Devonshire ist dieser Bohrer beim Bergbau gleichfalls versuchsweise eingeführt und mit sehr befriedigenden Resultaten angewendet worden; derselbe scheint auch wirklich Einfachheit mit großer Leichtigkeit zu vereinigen.

Anstatt des gewöhnlichen Meißelbohrers wenden die Erfinder einen Drehbohrer (Drillbohrer) mit Gesperre, gewissermaßen eine Verbindung der Schraube einer Wagenwinde mit einem gewöhnlichen Sperrhebel an. Die vier Griffe A, A, Fig. 10, dienen dazu, den Bohrer gegen das Gestein zu halten, während ihm der in Fig. 11 und 12 für sich abgebildete Sperrhebel durch Vermittelung eines Mechanismus (welcher zu bekannt ist, als daß eine weitere Beschreibung desselben hier erforderlich wäre) eine drehende Bewegung mittheilt.

Nachdem der Apparat in die gehörige Stellung gebracht ist, wird der eigentliche Bohrer oder Bohrkopf, Fig. 15, gegen das zugebrüstete Gestein aufgesetzt, indem der Bundring C (Fig. 10) die Drehung der Schraubenmutter verhindert. Wird der Druck zu stark, so gibt der Bundring nach und die Schraube dreht sich, ohne vorzurücken.

Der Bundring besteht aus einem einfachen ringförmigen Kragen oder Halsstücke, welcher, der größeren oder geringeren Festigkeit und Härte des Gesteins entsprechend, mehr oder weniger fest angezogen werden kann.

Der Apparat kann sich um 28 Centimeter verlängern, so daß, wenn der Bohrer um diese Länge vorgerückt ist, ein anderer längerer Bohrer eingesetzt werden kann. Die Bohrschneiden werden, wie aus a, Fig. 15, ersichtlich ist, mit einer etwas excentrisch gestellten Spitze ausgeschmiedet, um das abzubohrende Loch weiter abbohren zu können, als der Durchmesser der Schneide beträgt und um der Neigung des Bohrers, sich fest-

zuklemmen, Füchse zu machen und sich zu verbiegen, wirksam entgegenzutreten.

Die Länge der verschiedenen Bohrer beträgt 46 Centim., 72 Cent., 100 Cent., 125 Cent. und 152 Centim.

Auf mildem Gestein sind zwei Bohrer nöthig und ein Mann kann in der Stunde 60 bis 90 Centimet. abbohren. Die Bohrstange besteht aus Eisen, der $12^1/_2$ Centim. im Durchmesser haltende Kopf aus Gußstahl.

Zum Bohren auf festem Quarze muß der auf den Bohrkopf auszuübende Druck 3000 bis 4000 Pfund per Quadratzoll (210 bis 280 Kilogr. per Quadratcentim.) betragen; folglich muß der Durchmesser der Bohrstange mindestens 1 Zoll ($2^1/_2$ Centim.) betragen, wenn sie aus Gußstahl, und $1^1/_4$ Zoll (3 Centim.), wenn sie aus Eisen besteht. Da nun auch zum Ausschmanden des Bohrloches gehörig Raum vorhanden seyn muß, so darf der Durchmesser der Bohrschneide nicht kleiner als $1^7/_8$ bis 2 Zoll engl. (4,75 bis 5,07 Centim.) seyn.

Auf Quarz und festem Granit kann ein Mann in zwei Stunden ein Loch von 305 Millim. Tiefe und 5 Centim. Durchmesser abbohren, wobei er 10 bis 15 Stück Bohrer vorschlägt.

Demnach kann der Apparat auf festem Gestein mit Vortheil da angewendet werden, wo genug Raum vorhanden ist, so daß der Häuer seine ganze Kraft anwenden kann. Auf kleinen Stollen und Strecken von 1,80 Met. Höhe und 1,20 Met. Weite läßt sich der Apparat nur dann benutzen, wenn die Quarztrümmer über 5 Centim. mächtig sind; auf weniger festem Gestein dagegen, wie auf hartem Kalkstein, frischem Thonschiefer, Gyps, hartem Sandstein ꝛc. kann er selbst auf Strecken von den kleinsten Dimensionen gebraucht werden.

Was die weitere Arbeit anbetrifft, so wird bei Anwendung des in Rede stehenden Bohrapparates zum Wegthun der Schüsse fast stets die Elektricität angewendet, und zwar nach einem, den Erfindern dieses Apparates eigenthümlichen Systeme, mit welchem sehr bemerkenswerthe Resultate erzielt worden sind.

Nach diesem Systeme wird ausschließlich die Elektricität benutzt, welche durch die Reibung einer aus vulcanisirtem Kautschuk bestehenden Scheibe gegen acht aus Katzenfell bestehende Reiber entwickelt wird. Ein aus einer auf besondere Weise präparirten Kautschukmasse bestehender Condensator von 1,10 Quadratmet. Oberfläche dient zur Umwandlung der hohen elektrischen Spannung dieser kleinen Elektrisirmaschine in eine sehr bedeutende Elektricitätsmenge von geringerer Spannung. Bei dem Gebrauche des Apparates kann jede als schlechter Leiter geltende Substanz

angewendet werden, wie wenn sie ein gut isolirender Körper wäre; mit andern Worten: Quantität und Qualität der mittelst des Apparates entwickelten Elektricität sind der Art, und die Leitungsdrähte sind so stark, daß die einfachsten Vorsichtsmaßregeln hinreichen, um den Raketen oder Zündern eine zu ihrer Entzündung hinreichende Elektricitätsmenge zuzuführen. Ein solcher Zünder ist in Fig. 17 abgebildet; sie kosten einen halben Penny (fünf Silberpfennig) per Stück und bestehen aus einem Streifen von starkem Papier, um welchen zwei feine Kupferdrähte B,B in einander entgegengesetzter Richtung gewickelt sind, ohne sich gegenseitig zu berühren. Die Enden dieser Elektroden sind mit einem Zündsatze bedeckt, dessen Zusammensetzung von den Erfindern geheim gehalten wird.

Zur Entzündung dieses Pulvers ist nur ein schwacher elektrischer Strom (vielmehr Entladungsfunke) erforderlich, obgleich es durch Stoß und Schlag nicht zum Explodiren gebracht werden kann — ein Punkt von großer praktischer Wichtigkeit. Die Leitungsdrähte bestehen aus verzinktem Eisen und haben einen bedeutenden Durchmesser. Ist das Gestein nicht metallführend, so können sie unmittelbar auf der Strecken- oder Stollensohle aufliegen; bei erzführendem Gesteine dagegen müssen sie auf hölzernen Unterlagen, Böcken u. dgl. ruhen, um gehörig isolirt zu seyn.

Fig. 18 stellt ein mit Pulver angefülltes und zum Besetzen fertiges Bohrloch dar, in dessen unteren Theil der Zünder eingeschoben ist. Beim Herstellen des Zünders wird bloß ein Draht benutzt, der sodann innerhalb der Zündöffnung durchschnitten wird, um hier eine Unterbrechungsstelle darzubieten; die aus dem Zünder vorstehenden Drahtenden werden dann zu Oehsen zusammengedreht, und an diesen werden die starken Leitungsdrähte befestigt. Die Drähte mehrerer Bohrlöcher können auf die Weise vereinigt werden, daß man den rechtsliegenden Draht des Zünders des einen Bohrloches mit dem linksliegenden des nächsten Bohrloches mittelst eines Zwischendrahtes in Verbindung setzt u. s. f. Ist Alles fertig, so dreht man die Kurbel der Elektrisirmaschine und nach etwa zwanzig Umdrehungen explodiren die Sprengschüsse.

Die Scheibe des elektrischen Apparates ist in einem festen, dicht verwahrten Gehäuse eingeschlossen, in welchem ein mit Chlorcalcium versehenes kleines Gefäß zum Trockenhalten des inneren Raumes angebracht ist.

Bei diesem Apparate, dessen wesentlichste Einrichtungen wir beschrieben haben, scheinen die Schwierigkeiten, die mit der Anwendung der Elektricität bei bergmännischen Arbeiten verknüpft sind, in zweckmäßigster Weise überwunden zu seyn. Uebrigens ist selbstverständlich die Anwendung

des Drehbohrers anstatt des gewöhnlichen Meißelbohrers keineswegs eine für die Benutzung des elektrischen Apparates nothwendige Bedingung.

Diejenigen unserer Leser, welche sich für den Gegenstand näher interessiren, verweisen wir auf das von den Erfindern veröffentlichte illustrirte Circular.

Schließlich bemerken wir, daß der beschriebene Apparat bei dem Bau des Tunnels von Ast bei Sterzing in Tirol, an der Brennerbahn, sowie in einem Gypsbruche bei Stuhlingen im Baden'schen fast täglich benutzt wird. In England wird derselbe nicht allein in den Devonshirer Gruben, sondern auch in den großartigen Schieferbrüchen von Pen y Orsedd in Caernarvonshire (Nordwales) angewendet.

Nachschrift.

Den Erörterungen der vorliegenden Quelle fügen wir hinzu, daß der Theil der patentirten Sprengmethode von Richards und Abegg, welcher auf die Benutzung des elektrischen Entladungsfunkens zum Zünden des Sprengpulvers sich bezieht, gar nichts Neues enthält; dieser Theil kann daher auch nicht als Gegenstand der in Rede stehenden Erfindung betrachtet werden, da er seiner ganzen Ausdehnung nach, den Bemühungen deutscher Physiker und Ingenieure seine Einführung und Vervollkommnung verdankt. Auf die Vortheile der Hartkautschukscheiben-Elektrisirmaschinen und ihre Einrichtungsweise für praktische Zwecke wurde schon im Jahre 1857 im polytechn. Journal (Bd. CXLVI S. 195 und 202) hingewiesen; nach diesen Anweisungen wurde mit erklecklichen Verbesserungen des als Reibzeug dienenden Pelzwerkes 2c. im Jahre 1863 (polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 342) ein elektrischer Zündapparat von Bornhardt in Braunschweig construirt. Schon seit dem Jahre 1859 wurde jedoch die Hartkautschukscheiben-Elektrisirmaschine nach der in der Zweiganstalt des Etablissements von Siemens und Halske zu Wien ausgeführten Construction von dem k. k. österreichischen Ingenieur-Corps bei Sprengungen in Anwendung gebracht; statt der Leydner Flasche wurde dabei ein Condensator angewendet, dessen Anordnung den HHrn. Richards und Abegg, wie wir aus Obigem ersehen, nicht unbekannt war. (Näheres hierüber s. man in der Allgemeinen Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 341 und 462.)

Das Geheimniß bezüglich der Zusammensetzung des für den Zünder von den Patentträgern angewendeten Zündsatzes kann gleichgültig seyn, da die für diese Zwecke von den verschiedensten Seiten im vorigen Jahrzehent und selbst noch in den letzten Jahren gemachten Vorschläge zum

großen Theile ihre praktische Brauchbarkeit erwiesen haben. — Daß jedoch die HHrn. Richards und Abegg bezüglich der Einzelheiten des elektrischen Zündverfahrens nicht ganz im Klaren seyn können, beweisen dieselben durch die Vorschriften, welche sie in Beziehung auf die Anlage der Zündungseinrichtung, namentlich der Leitungskette, in ihrer Patentbeschreibung geben. C. K.

C.

Ueber Gas-Schweißöfen mit Regeneratoren; von Albert Pätsch.

Mit Abbildungen auf Tab. VII und VIII.

Die in Stockholm erscheinenden Jernkontorets Annaler enthalten im vierten Heft vom Jahre 1866 die Beschreibung und Beurtheilung eines von Hrn. J. Lundin auf dem Eisenwerke Munkfors in Wermland in Schweden erbauten Regenerativ-Gas-Schweißofens, welcher sich von den bisher bekannten Regenerativ-Gasöfen dadurch unterscheidet, daß

1) sowohl für die Gaserzeugung, als auch für die Zuführung der Verbrennungsluft ein Gebläse angewendet wird, und
2) zur Abkühlung der Gase und Entfernung der in denselben befindlichen Wasserdämpfe ein Condensator eingeschaltet ist.

Der in Frage stehende Aufsatz ist ein officieller Bericht, welchen die Herren Rinman und Westman an ihre Dienstbehörde, das bekannte Jernkontor in Stockholm einreichten und wird derselbe von einem Artikel des Hrn. Professors Eggertz von der Bergschule in Fahlun begleitet. Die Folgerungen, welche genannte Herren aus den Versuchen auf Munkfors gezogen haben, sowie die in den erwähnten Artikeln niedergelegten Bemerkungen über den dortigen Ofen im Speciellen und Regenerativ-Oefen im Allgemeinen veranlassen mich nun darauf näher einzugehen und namentlich die Betriebsresultate der Lundin'schen Construction mit früheren von mir sowohl in Schweden als anderswo erbauten Regenerativ-Gas-Schweißöfen ohne Gebläse und Condensator zu vergleichen.

So weit mir bekannt, ist außer dem auch in diesem Journal [99] mitgetheilten Referate des Hrn. P. Tunner in der österreichischen Zeit-

---

[99] Seite 19 in diesem Bande.

schrift für Berg- und Hüttenwesen vom 5. November 1866 Genaueres über die Construction des Hrn. Lundin nicht veröffentlicht und gebe ich im Folgenden zunächst die Zeichnung und Beschreibung des Apparates, indem ich außerdem auf den erwähnten Aufsatz des Hrn. Tunner verweise.

Der Lundin'sche Apparat besteht aus folgenden Theilen:

A dem Gas-Generator,
B dem Condensator,
C dem Vorwärmofen,
D dem Schweißofen,
E dem Schornstein.

Auf Tab. VII zeigt Fig. 1 den Längenschnitt und Fig. 2 den Grundriß der ganzen Anlage; Fig. 5—12 zeigen den Vorwärm- und Schweißofen selbst in größerem Maaßstabe in den verschiedenen Durchschnitten.

Der Gas-Generator A, Fig. 1, ist wie alle Gas-Generatoren ein Schachtofen, welcher von oben gefüllt wird. Das Brennmaterial wird durch den Füllcylinder a eingeschüttet, welcher durch einen Conus verschlossen wird. Auf dem Füllcylinder liegt eine Platte, welche die Ausströmung der Gase beim Niedergehen des Conus auf ein Minimum reduciren soll.

Wie erwähnt, wird Gebläsewind zur Gaserzeugung angewendet, und gelangt die nöthige atmosphärische Luft durch das Rohr b in die Kammer c, aus welcher sie sowohl unter die horizontalen Roste d, als auch die geneigten e tritt. f ist eine Reinigungsthür, deren zwei vorhanden sind.

Die gebildeten Gase strömen vom Gaserzeuger durch das $1\frac{1}{2}$ Fuß weite gußeiserne Rohr in den Condensator B. Dieser Condensator hat den Zweck, die Gase durch Abkühlung von den in ihnen enthaltenen Wasserdämpfen zu befreien, sowie die aus dem Generator mit übergerissenen Staub- und Aschentheilchen, nebst den bei der Gasbildung entstandenen Theerdämpfen niederzuschlagen.

Die Gase können bei einer bestimmten Temperatur nur eine gewisse Menge Wasserdämpfe enthalten, und je geringer diese Temperatur ist, desto geringer wird auch die in ihnen enthaltene Dampfmenge seyn. Kühlt man nun die Gase bis auf eine bestimmte Temperatur ab, so wird so lange Wasserdampf niedergeschlagen, bis der für diese Temperatur bestehende Sättigungsgrad der Gase erreicht ist, von wo ab eine weitere Condensation nicht mehr eintritt. Um diese Abkühlung und daraus folgende Trocknung der Gase zu erreichen, ist der Condensator in die Gasleitung eingeschaltet. Derselbe besteht aus zwei Theilen g und h.

In g werden die Gase von feinzertheilten Wasserstrahlen getroffen, während h mit einem Gitterwerk von Eisen versehen ist, auf welches fortwährend von oben Wasser läuft, so daß die Gase auf ihrem Wege durch dasselbe die letzte Spur Unreinigkeit, Asche oder Theerdämpfe verlieren. Der Condensator wirkt so kräftig, daß die vom Gas-Generator mit einer Temperatur von circa 350° C. eintretenden Gase den Condensator mit einer Temperatur von 23° C. verlassen, wobei jedoch zu bemerken ist, daß das Condensationswasser nur 2° warm war. Im Sommer, bei höherer Temperatur des Condensationswassers, von etwa 20°, würden sich die Gase nur bis 40° abkühlen lassen, und selbst größere Quantitäten Wasser höchstens die Temperatur auf 30° herunterdrücken, womit jedoch ein Sättigungsgrad erzielt würde, der fast das Doppelte an Dampfgehalt zeigt, wie bei 23° Temperatur der Gase (Jernkontorets Annaler, 1866 S. 222).

Das für die Condensation nöthige Wasserquantum wird durch das Rohr i zugeführt, welches sowohl mit dem Rohr k als l in Verbindung steht. Durch k tritt das Wasser in die Einspritzvorrichtungen m, durch l in die Kammer h. Durch Ventile kann das Wasserquantum sowohl für k als l regulirt werden. Die Einspritzvorrichtungen, von welchen zwei in jeder Reihe vorhanden sind, haben die in Fig. 3 und 4 in $^1/_2$ natürlicher Größe angegebene Einrichtung. Das Wasser tritt durch die feine Oeffnung a aus und strömt mit Heftigkeit gegen die der Ausströmungsöffnung gegenüberstehende Metallspitze b, und wird dadurch nach allen Seiten hin fein vertheilt. Durch Stellung der Stellschraube c kann die Entfernung der Spitze von der Ausströmungsöffnung regulirt werden. Der die Stellschraube tragende Ring hat einen die Vertheilung nicht hindernden keilförmigen Querschnitt. Diese sehr hübsche Einrichtung dürfte sich auch für andere Condensationszwecke eignen.

Bei dieser Gelegenheit scheint jedoch die Bemerkung am Platze zu seyn, daß die Idee, Gase durch directes Einspritzen von kaltem Wasser von ihren Wasserdämpfen zu befreien, durchaus nicht neu ist. Hr. Tunner theilt in seinem erwähnten Referat mit, daß schon 1859 in Böhmen Glasöfen mit Gasfeuerung und Condensation betrieben wurden, und daß ferner Hr. Uhlig sich eine ähnliche Construction in Oesterreich hat patentiren lassen. Außerdem aber hat der Ingenieur Venini zu Tione (italienisches Tirol) in Frankreich ein Patent, datirt vom 3. Januar 1857, auf Glasöfen mit Gasfeuerung und Condensatoren genommen; interessant ist Venini's Construction noch dadurch, daß er nicht nur die Verbrennungsluft, sondern auch die getrockneten Gase, ehe sie zur Verbrennung kommen, durch die abgehende Flamme des Glasofens vor-

wärmt; sein Apparat ist im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 423 mit beigegebener Zeichnung ausführlich beschrieben. — Neu und eigenthümlich an Lundin's Condensator ist die Einspritzung, und würde deßhalb hier specieller mitgetheilt.

Die im Condensator gereinigten und gekühlten Gase gelangen durch das Blechrohr n in den Ventilkasten o, welcher drei Ventile enthält, p, q und r. Das Ventil p führt nach dem Schweißofen D, q nach dem Vorwärmofen C und r nach dem Rohr s. Das letztere hat den Zweck, die Gase beim Anfeuern des Gaserzeugers zunächst in die freie Luft entweichen zu lassen, und zwar so lange bis alle atmosphärische Luft aus dem Gas-Generator und dem Condensator entfernt ist. Sobald dieß geschehen ist, wird das entsprechende Ventil r geschlossen und die nach dem Schweiß- und Vorwärmofen führenden Ventile p und q werden geöffnet.

Aus dem Ventilkasten gehen alsdann die Gase nach dem Schweiß- und Vorwärmofen. Diese beiden sind die bekannten sogen. Siemens'schen Regenerativ-Gasöfen und geben Fig. 5—12 die verschiedenen Durchschnitte in größerem Maaßstabe. Da die Regenerativ-Oefen bereits vielfach beschrieben und besprochen sind, so erscheint ein näheres Eingehen auf dieselben überflüssig, umsomehr, da die Zeichnungen alle Verhältnisse klar und deutlich angeben. Die Canäle s, t und u führen die Verbrennungsproducte sowohl des Vorwärm- als des Schweißofens der gemeinschaftlichen Esse E zu.

Die Vortheile, welche diese Vereinigung des Regenerativ-Princips mit einem Condensator bieten soll, hat Hr. Tunner in dem erwähnten Referat klar dargethan. Ob aber diese Vortheile wirklich vorhanden sind, ist eine andere Frage und veranlassen mich sowohl die in den Jernkontorets Annaler von den Berichterstattern mitgetheilten, als auch die von Hrn. Lundin privatim durch Umdruck veröffentlichten Betriebsresultate etwas näher auf letztere einzugehen.

Hr. Lundin theilt in seinem Berichte mit, daß in dem von ihm erbauten Gas-Schweißofen mit Gebläse und Condensation 11073,65 Ctr. Eisen mit einem Brennmaterialverbrauch von 2 Tonnen Sägespäne per 1 Ctr. Eisen ausgereckt werden.

Auf theoretischem Wege, durch ziemlich künstliche Rechnung, kommen die Herren Rinman und Westman zu dem Resultat, daß 2 Tonnen Sägespäne im Wärme-Effect gleich $^4/_5$ Tonnen Holzkohlen sind, und stellt sich darnach der Brennmaterialverbrauch im Lundin'schen Ofen zu 0,72 Tonnen Holzkohlen per 1 Ctr. Stabeisen, was im Verhältniß

zu den früher auf Munkfors betriebenen Ekman'schen Gas-Schweißöfen eine Ersparniß von $^1/_7$ ergeben würde.

Zu diesen Resultaten muß zunächst bemerkt werden, daß der Kohlenverbrauch in dem Ekman'schen Gas-Schweißofen jedenfalls ein sehr hoher war; Hr. Lundin gibt denselben selbst zu 0,88 Tonnen Holzkohlen per 1 Ctr. Stabeisen an.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß alles Eisen doppelt geschweißt wurde; leider aber ist in dem ganzen Berichte nicht angegeben, welche Eisensorte verarbeitet wurde.

Auf dem mir durch längeren Aufenthalt genau bekannten Eisenwerk Sälboda, welches von dem intelligenten Besitzer Hrn. Baron Fleetwood persönlich geleitet wird, war der mir von demselben mitgetheilte Brennmaterialverbrauch im Ekman'schen Ofen nur 0,78 Tonnen Holzkohlen per 1 Ctr. Eisen, so daß schon im Vergleich hiermit der Verbrauch im Lundin'schen Ofen nur wenig geringer erscheint.

Ferner gibt Hr. Tunner in seinem Buche „das Eisenhüttenwesen in Schweden" S. 65 den Brennmaterialverbrauch bei einem mit Holz gefeuerten Gas-Schweißofen in Lesjöfors zu $4^1/_2 - 5^1/_2$ Kubikfuß Holz per 1 Ctr. Eisen an, was einem Holzkohlenquantum von 0,50 Tonnen entspricht. Freilich war dieses Holz gedörrt; da jedoch die abgehende Hitze des Schweißofens dazu benutzt wurde, so kommen zur Berechnung der Betriebsresultate in Geld nur die Abnutzung der Darrkammern, sowie die etwaigen Transportkosten des Holzes in Betracht, welche jedoch gewiß durch die Ersparniß von 0,22 Tonnen Holzkohlen per 1 Ctr. gegenüber der Lundin'schen Construction mehr als gedeckt werden.

Noch anders aber erscheinen die von Hrn. Lundin erzielten Resultate, wenn man dieselben mit denjenigen vergleicht, welche in Gas-Schweißöfen mit Regeneratoren aber ohne Gebläse und Condensation erreicht worden sind, und bin ich in der Lage dasselbe officielle Organ, worin die Herren Rinman und Westman ihre Erfahrungen niedergelegt haben, nämlich „Jernkontorets Annaler" als Beleg anführen zu können; außerdem stelle ich diesen Herren, welche Beamte der Jernkontorets sind, ihre Collegen, die Herren Director Fahlström in Filipstad, sowie Hrn. Lindegrén als meine Gewährsmänner gegenüber.

Als ich mich im Jahre 1861 behufs Anlegung von Regenerativ-Gasöfen für Glasfabrication in Schweden aufhielt, erregten die auf der Glashütte Eda in Wermland erbauten Gasöfen die Aufmerksamkeit des Hrn. Baron Fleetwood, und wurde 1862 auf dessen Eisenwerk Sälboda ein Gas-Schweißofen mit Regeneratoren ohne Gebläse für Reckhämmer erbaut. Zunächst wurde versucht, die Vorwärmung der Masseln

zu umgehen, doch zeigte sich dieß unausführbar, und wurde deßhalb der auf dem Werke befindliche Ekman'sche Holzkohlengas-Schweißofen als Vorwärmofen benutzt. Im Beiseyn des Directors Fahlström wurden Probeschmieden angestellt, und veranlaßten die Resultate derselben genannten Herrn dazu, einen Bericht, datirt Filipstad December 1862, an das Jernkontor abzusenden, welcher mir durch die Güte des Hrn. Baron Fleetwood mitgetheilt wurde, und dem ich die wichtigsten Punkte entnehme:

„Nachdem ich in Folge des Auftrages von Seiten der Herren Directoren vom 2. Januar den Dienstbesuch auf dem Werke Sälboda abgestattet, sehe ich mich verpflichtet, den Herren Directoren die bei dieser Gelegenheit gemachten Beobachtungen in Beziehung auf die Leistungsfähigkeit des dort aufgeführten Schweißofens für nasse ungetrocknete Brennmaterialien mittelst Siemens'scher Wärmapparate mitzutheilen."

„Das Schweißen und Probeschmieden, welches während meiner Anwesenheit stattfand, bezeugt nämlich auf das Vollkommenste nicht allein die Zweckmäßigkeit des Principes, sondern auch die der praktischen Construction zur Erreichung von voller Schweißhitze für das am schwersten schweißbare Persbergs-Eisen, ohne jegliches Funkensprühen und oberflächliches Schweißen, ferner ohne daß irgend eine beschwerliche Flamme mit Kohlenfunken aus den Arbeitsöffnungen des Ofens herausdrang, Vortheile, welche dieser Ofen einzig mit den Kohks-Schweißöfen zu theilen scheint. Der große Wassergehalt des Brennmateriales, welches aus vollständig nassen Sägespänen und nassen Schwarten bestand, ungefähr von jedem die Hälfte, scheint nicht den geringsten Einfluß auf die Schweißhitze des Ofens zu haben, welcher, wie es scheint, 3 Reckhämmer in Gang halten kann, sobald der Ofen mit vorgewärmten Schmelzstücken bedient wird."

„In dieser Beziehung scheint für die Ofenconstruction doch noch ein Problem gelöst werden zu müssen, nämlich Anbringung einer passenden Vorwärmung, ohne welche das Schweißen periodisch oder nur hitzweise stattfindet, nicht successiv oder ununterbrochen, welches doch für Hammerwerke das Zweckmäßigste ist. Kalte, nicht vorgewärmte Masseln, direct in den Schweißraum gebracht, senkten die Temperatur, so daß ein längerer oder kürzerer Aufenthalt im Recken eintrat, ein Uebelstand, der jedoch sofort aufhörte, sobald der Schweißofen mit bis auf Braunroth erwärmten Masseln bedient wurde. Um diese zu erhalten, mußte während des Probeschmiedens ein Kohlengas-Schweißofen gleichzeitig in Gang erhalten werden, was eine genaue Bestimmung des Verbrauches von nassem Brennmaterial per Schiffpfund fertig gereckten Stabeisen verhinderte."

„Um diesen Uebelstand zu beseitigen, ist eine Constructionsveränderung nothwendig, und zu diesem Zwecke muß, um den nöthigen Platz zu gewinnen, ein großer Theil des Baues abgerissen und umgebaut werden, und gestützt auf das bereits erhaltene Resultat sehe ich mich verpflichtet, dieses Schweißofen-Princip als werth der Aufmerksamkeit und Unterstützung dem „Gewerken-Verein" zu empfehlen, um so mehr, da es, wenigstens für Hammerwerke, noch nicht als ganz zweckmäßig für unbedingte Nachahmung angesehen werden kann."

„Die Vortheile, welche das Princip darbietet, und auf Grund deren ich diese Mittheilung den Herren Directoren zur Beherzigung empfehle, sind folgende:

1) Die lange Dauer des aus feuerfesten Steinen construirten Wärmapparates, welcher weniger empfindlich für Ueberhitzung sowohl als Temperaturveränderung ist als die bisher angewendeten, welche dadurch theils springen, theils in Wärme nicht leitenden Glühspan verwandelt werden.

2) Die Einfachheit und Dauer des Ventilsystemes, ohne daß dasselbe mit Wasser gekühlt zu werden braucht.

3) Unabhängigkeit von dem Trockenheitsgrade des Brennmateriales und besonderer Trocknung desselben, welche, wenn auch für Holz und Torf leicht ausführbar, doch immer mit Kosten verknüpft ist.

4) Anwendung eines bisher unanwendbaren, nur zur Last liegenden Brennmateriales, nämlich nasser Sägespäne.

5) Die vollständige Verbrennung mit dem möglich geringsten Wärmeverlust, angedeutet durch die absolute Rauchfreiheit und geringe Wärme der abziehenden Schornsteinluft."

Aus diesem Bericht, welcher zu deutlich für sich selbst spricht, als daß ich nöthig hätte noch etwas hinzuzufügen, geht also die Anwendbarkeit der Regeneration ohne Gebläse und sonstigen Anhang für Schweißöfen klar hervor, und weist derselbe mit Recht auf die Nothwendigkeit einer passenden Vorwärmung hin. Im folgenden Jahre wurde alsdann auch die ganze Anlage umgebaut und ein specieller Vorwärmofen, ebenfalls mit Regeneratoren versehen, aufgeführt.

Auf Tab. VIII gibt Fig. 1 die Anlage im Grundriß, Fig. 3 — 6 den Schweiß- und Vorwärmofen im Durchschnitt. Der Generator A ist aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich. Die zur Gaserzeugung nöthige atmosphärische Luft tritt bei a ein, und die gebildeten Gase verlassen den Generator bei b, um durch die Canäle c und d den Schweiß-, resp. Vorwärmofen zuzufließen. Die Anordnung der Ventile sowie die Verbindung derselben mit den Regeneratoren und dem Schornstein

ist genau ersichtlich; und ist für beide Oefen eine gemeinschaftliche Esse vorhanden. Interessant dürfte dabei die Notiz seyn, daß dieser gemeinschaftliche Schornstein von 45′ Höhe von Grund aus aus ungebrannten Sägespänziegeln erbaut, und nur von außen zum Schutz gegen Nässe mit Kalk berappt war.

Der Schweißofen hatte 6 Arbeitslöcher, während der Vorwärmofen mit 3 ordentlichen Arbeitsthüren versehen war. Die Masseln wurden in dem Vorwärmofen auf Braunrothgluth erhitzt und dann im Schweißofen auf Schweißhitze gebracht. Das verarbeitete Eisen war das allen Hüttenleuten wohlbekannte Persbergseisen, welches zu den am schwersten schweißbaren aller schwedischen Eisensorten gezählt wird. Sämmtliches Eisen wurde zweimal geschweißt und ließ die Sauberkeit der Arbeit nichts zu wünschen übrig.

Der einzige Unterschied gegenüber der Construction von Hrn. Lundin, natürlich abgesehen vom Gebläse und Condensator, liegt darin, daß Hr. Lundin die Gas-Generatoren sowohl im Schweiß- als Vorwärmofen weiter entfernt vom Arbeitsraum gelegt hat als die Luft-Regeneratoren, sowie er denselben auch einen größeren Querschnitt als den Luft-Regeneratoren gegeben hat. Hr. Lundin hat den Grund dieser von ihm als Verbesserung bezeichneten Abweichung nicht näher angegeben, und scheint von dem Gedanken ausgegangen zu seyn, eine energische Mischung von Gas und Luft hervorzubringen, dadurch daß er das Gas hinter der Luft in den Ofen treten läßt; doch würde dieser Zweck besser durch eine passend gewählte Feuerbrücken-Construction erreicht werden. Bei der jetzt von ihm gewählten Anordnung der Regeneratoren wird die Flamme um die ganze Breite des Luft-Regenerators zu früh gebildet und somit dem Schweiß- resp. Vorwärmherde entzogen.

Mein Vorwärmofen unterscheidet sich außerdem von dem auf Munkfors erbauten dadurch, daß die Regeneratoren, um Platz zu gewinnen, theilweise unter den Ofen gelegt sind, und sodann daß der Vorwärmherd aus solidem Mauerwerk besteht. Da im Vorwärmofen eine Schlackenbildung nie eintreten kann, so ist eine Kühlung des Herdes durch Luft, wie Hr. Lundin gethan, nach meiner Ansicht ein Fehler, indem dadurch die Ausstrahlungsfläche unnöthig vergrößert wird.

Während der ersten Wochen leitete mein Bruder Hermann Pütsch im Beiseyn des Ingenieurs Hrn. Lindegrén den Betrieb. Hr. Lindegrén war vom Jernkontor nach Sälboda zur Ueberwachung resp. Berichterstattung deputirt worden, und gebe ich im Folgenden die Resultate, wie sie in dem officiellen Organe des schwedischen Hüttenwesens „Jernkontorets Annaler“ veröffentlicht sind.

Zunächst enthalten die „Jernkonto rets Annaler“ vom Jahr 1863 S. 245 folgende Notiz:

„Als Brennmaterial wurden sowohl Abschnitte und sonstige Abfälle der Sägemühle, als auch lufttrockenes Stammholz (kleinere ungespaltene Stämmchen in Stücken von 1 bis $1^1/_2$ Fuß Länge abgesägt) angewendet.“

„Sägabfall konnte jedoch nur höchstens zur Hälfte angewendet werden, da sonst die Temperatur im Ofen sich merkbar senkte.“

„Der letzte dem Jernkontor eingesandte Wochenbericht enthält die Resultate der ersten Woche des Novembers. In dieser Woche wurden 841 Ctr. Masseln gereckt, aus welchen man 730,60 Ctr. Stangeneisen erhielt und zwar mit einem Brennmaterialverbrauch von 832 Kubikfuß Abfallholz und 1980 Kubikfuß Stammholz, alles mit Zwischenräumen gemessen.“

„Zu einem Centner Stangeneisen wurden also verbraucht 1,15 Ctr. Masseln und 3,85 Kubikfuß Holz, welches auf Kohlen reducirt einem Kohlenverbrauch von nicht mehr als 0,38 Tonnen entspricht.“

An diesen Bericht schließe ich die Resultate derjenigen Arbeitswochen, in welchen der Ofen persönlich von meinem Bruder geleitet wurde:

1863.

11—17 October wurden gereckt 716,05 Ctr. Masseln, erhalten 621,85 Ctr. Eisen mit 2707 Kubikfuß Holz, Abbrand 13,15 Proc.

25—31 October wurden gereckt 781,95 Ctr. Masseln, erhalten 679,40 Ctr. Eisen mit 2879 Kubikfuß Holz, Abbrand 13,12 Proc.

1— 7 November wurden gereckt 841 Ctr. Masseln, erhalten 730,60 Ctr. Eisen mit 2812 Kubikfuß Holz, Abbrand 13,13 Proc.

Als Mittel stellt sich folgendes Resultat heraus:

Zu einem Centner doppelt geschweißten Eisens sind erforderlich bei einem Abbrand von 13,13 Proc. an Brennmaterial 4,13 Kubikfuß Holz oder auf Holzkohlen reducirt nur 0,40 Tonnen.

Aus diesen Betriebsresultaten ist ganz deutlich zu ersehen, daß die Production des Ofens sich bei Verminderung des Brennmateriales erhöhte, trotz der Schwierigkeiten welche sich sofort beim Betriebe zeigten.

Schon beim Anstecken des Ofens erwies es sich, daß die vorhandene 45′ hohe Esse für beide Oefen, d. h. Vorwärm- und Schweißofen nicht ausreichte, und dennoch gelang es die Production bis auf eine Höhe von 730,60 Ctr. fertig gereckten, doppelt geschweißtes Eisen zu bringen, während die gewöhnlichen Schweißöfen nach Ekman'schem Princip, wie sie Hr. Lundin auf Munkfors betrieben hat (Jernkontorets Annaler, 1866 S. 228), nur 530 Ctr. per Woche liefern, so daß mein Re-

generator-Gasofen 200 Ctr. Eisen oder 37½ Proc. mehr producirte als die Ekman'schen Gas-Schweißöfen, ein jedenfalls höchst beachtenswerthes Resultat.

Der Abbrand von 13,12 Proc. erklärt sich aus der bedeutenden Temperatur des Ofens und der Ungeübtheit der Arbeiter in Beurtheilung derselben. Dieselben ließen gewöhnlich das Eisen zu lange im Ofen, so daß dasselbe mitunter fast breiig unter die Hämmer kam.

Uebrigens ist dieser Abbrand doch nicht ungewöhnlich hoch. Hr. Tunner gibt in seinem Werke „das Eisenhüttenwesen in Schweden" S. 66 in der Anmerkung den Abbrand auf Lesjöfors zu 13,7 Procent an.

Anschließend hieran, gebe ich die Resultate, welche ich an anderen Orten mit Regenerativ-Gas-Schweißöfen, ebenfalls ohne Gebläse und Condensation, und zwar in Walzwerken erreicht habe.

Im Jahre 1860 baute ich für fremde Rechnung im Königreich Polen auf dem Eisenwerke Dombrowa einen Gas-Schweißofen und es wurde in Gegenwart einer aus Hüttenbesitzern und Ingenieuren bestehenden Commission unter dem Vorsitz des damaligen Directors der kaiserlichen Bergwerke in Polen, Generalmajor v. Jossa, eine Reihe genau controllirter Versuche mit den verschiedenartigsten Brennmaterialien angestellt, welche folgende Daten ergaben. Es wurde geschweißt:

1 Pud Eisen mit 0,086 Korzec Steinkohlen,
1 Pud Eisen mit 0,12 Korzec Torf,
1 Pud Eisen mit 0,72 Kubikfuß Holz,

welches auf schwedisches Maaß und Gewicht reducirt, ergibt:

1 Ctr. Eisen mit 0,60 Ctr. Steinkohlen,
1 Ctr. Eisen mit 1,56 Kubikfuß Torf,
1 Ctr. Eisen mit 2,02 Kubf. Holz oder 0,20 Tonnen Holzkohlen.

Holz sowohl wie Torf waren wochenlang vor den Versuchen den Einflüssen der Witterung ausgesetzt gewesen. Analysen in Bezug auf Aschengehalt des Torfes, ordinärer Stichtorf von mittlerer Qualität, wurden nicht angestellt, nur will ich ferner hervorheben daß das dortige etwas rothbrüchige Eisen in der Regel zweimal geschweißt werden mußte. Der Abbrand stellte sich auf circa 12 Proc.

Ferner gebe ich die Resultate einer späteren Betriebswoche, wo dieß Arbeiterpersonal sich bereits an die Manipulation des Ofens gewöhnt hatte, sowie auch die Qualität des zu schweißenden Eisens eine zweimalige Hitze weniger oft verlangte, und füge ich zum Vergleich auch den Kohlenverbrauch des gleichzeitig mit meinem Ofen in Betrieb befindlichen Schweißofens mit directer Feuerung bei.

Gas-Schweißofen mit Regeneratoren.							Schweißofen mit directer Feuerung.						
Tagschichten.					Kohlenverbr.		Tagschichten.					Kohlenverbr.	
Montag	239	Pud	25	Pfd.	Eisen	10 Korzec	210	Pud	24	Pfd.	Eisen	24	Korzec
Dienstag	250	„	25	„	„	15 „	250	„	—	„	„	24	„
Mittwoch	142	„	25	„	„	10 „	195	„	15	„	„	24	„
Donnerstag	183	„	—	„	„	11 „	256	„	11	„	„	24	„
Freitag	131	„	10	„	„	10 „	176	„	5	„	„	19	„
Nachtschichten.					Kohlenverbr.		Nachtschichten.					Kohlenverbr.	
Montag	166	Pud	30	Pfd.	Eisen	12 Korzec	185	Pud	—	Pfd.	Eisen	22	Korzec
Dienstag	246	„	—	„	„	11 „	240	„	—	„	„	21	„
Mittwoch	226	„	5	„	„	10 „	210	„	—	„	„	22	„
Donnerstag	168	„	30	„	„	10 „	212	„	—	„	„	23	„
Summe der Product.	1754	Pud	30	Pfd.	Eisen	99 Korzec.	1935	Pud	15	Pfd.	Eisen	203	Korzec.

Hieraus folgt bei 12½ Proc. Abbrand ein Kohlenverbrauch:

im Schweißofen mit directer Feuerung per Ctr. Eisen 0,12 Korzec = 84 Pfd.
im Gas-Schweißofen mit Regeneratoren per Ctr. Eisen 0,065 Korzec = 45½ Pfd.

Wie bekannt, sind, was die Materialien betrifft, die Verhältnisse der polnischen Steinkohlenwerke fast identisch mit denen der Hütten in Oberschlesien.

Stellt man nun der leichteren Uebersicht wegen die oben angegebenen und auf Holzkohlen reducirten Betriebsresultate nochmals zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Gas-Schweißofen mit Regeneratoren ohne Gebläse u. Condensation, für Walzwerkbetrieb zu Dombrowa	per 1 Ctr. Eisen	0,20 Tonnen Holzkohlen
Gas-Schweißofen mit Regeneratoren ohne Gebläse und Condensation, für Reckhämmer auf Sälboda	per 1 Ctr. Eisen	0,40 Tonnen Holzkohlen
Gas-Schweißofen von Hrn. Lundin mit Regeneratoren, Gebläse und Condensation, zu Munkfors	per 1 Ctr. Eisen	0,72 Tonnen Holzkohlen.

Es stellt sich also die Thatsache heraus, daß der Ofen des Hrn. Lundin zu Munkfors gut das 3fache des Ofens zu Dombrowa und das 1¾fache des Ofens zu Sälboda gebraucht.

Daraus folgt, daß die von den Herren Lundin, Westman und Rinman als ausgezeichnet aufgestellten Resultate der Lundin'schen Construction trotz Gebläse und Condensator nichts weniger als glänzend sind.

Der Unterschied zwischen den Oefen zu Sälboda und Dombrowa im Brennmaterialverbrauch erklärt sich dadurch, daß der erstere für Hämmerbetrieb, der zweite für ein Walzwerk arbeiten mußte.

Es drängt sich nun unwillkürlich die Frage auf, woher es kommt, daß der Ofen des Hrn. Lundin, welcher doch auch ein Regenerativ-Ofen ist, soweit hinter den übrigen zurückgeblieben ist, und liegt die Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung in Folgendem.

Zunächst ist es eine feststehende Thatsache, daß bei Gaserzeugung durch Gebläse stets mehr Kohlensäure erzeugt wird als in solchen Generatoren, welche mit Schornsteinzug arbeiten. Die größere Kohlensäurebildung ist aber von vornherein ein Brennmaterialverlust.

Ein zweiter ebenso schädlich wirkender Umstand kommt gerade durch die Anwendung des Condensators zur Geltung, nämlich die Condensirung sämmtlicher bei der Gasbildung erzeugten Theerdämpfe, welche bei einem ohne Condensator arbeitenden Regenerativ-Ofen dem Ofen direct zu Gute kommen. Die Quantitäten Brennmaterial, welche auf diese Weise verloren gehen, sind gar nicht unbedeutend, und es läßt sich behaupten, daß der Lundin'sche Ofen nur mit Kohlenoxydgas mit unbedeutenden Mengen von Grubengas vermischt arbeitet, und nur in Folge der angebrachten Regeneratoren gegenüber den Holzkohlengas-Oefen von Ekman einen kleinen ökonomischen Vortheil bietet.

Um Hrn. Lundin aber gerecht zu werden, muß man die Verhältnisse seines Vaterlandes Schweden berücksichtigen, wo fast alle großen oder kleinen Eisenwerke eine Sägemühle, wenn auch nur für eigenen Bedarf haben. Die größeren Eisenwerke besitzen aber mitunter Sägewerke, welche so massenhaft Sägespäne produciren, daß die Besitzer dieselben auf jede nur irgend mögliche Weise los zu werden suchen, was gar nicht so leicht ist, da ihnen gesetzlich verboten ist, die Sägespäne in das Wasser zu werfen. Ueber die colossalen Mengen von Sägespänen, welche einige Sägemühlen liefern, macht Prof. Eggertz folgende Mittheilung: Im Sägewerk Domnarf werden täglich zweitausend Tonnen Sägespäne producirt und sind 10 bis 12 Personen ausschließlich mit dem Beiseiteschaffen dieses Abfalles beschäftigt. Um diese Quantitäten los zu werden, hat man dort einen besonderen Ofen erbaut, dessen Anlage 10000 Reichsthlr. (3700 Thlr. preuß. Cour.) kostete, und dessen Unterhaltung ausschließlich Bedienung auf jährlich 200 preuß. Thaler veranschlagt werden muß. Dergleichen Sägewerke gibt es aber zu Duzenden und ist auch Munkfors, wie mir aus persönlicher Anschauung bekannt, mit einer ähnlichen Schneidmühle versehen.

Daß unter solchen Umständen eine Methode, welche überhaupt nur

eine nützliche Verwendung eines bisher nicht nur werthlosen, sondern sogar lästigen Abfalles gestattet, einen gewissen Werth hat, ist wohl selbstredend, namentlich wenn die zu derselben erforderlichen Wasserquantitäten überreichlich vorhanden sind. Munkfors z. B. liegt am Claraelf, welcher dort einen von Touristen vielfach besuchten Wasserfall bildet, von welchem nur ein kleiner Bruchtheil für die Werke zur Anwendung kommt; wenn daher zur Condensation täglich mehrere Tausend Kubikfuß Wasser dem Flusse mehr entzogen werden, so ist dieß von gar keiner Bedeutung.

Daß die Wasserconsumtion aber ein wohl zu berücksichtigender Factor ist, geht aus den Angaben der Herren Rinman und Westman hervor.

Um den Theer für nur einen Schweißofen niederzuschlagen, sind per Minute 2,7 Kubikfuß Wasser von 2° C. erforderlich, oder in 24 Stunden das bedeutende Quantum von 3884 Kubikfuß, eine Wassermasse welche genügt um eine Dampfmaschine von 200 Pferdekräften in Gang zu erhalten. Dieß gilt jedoch nur für die kalten Jahreszeiten. Für den Sommer stellt Hr. Professor Eggertz einen Wasserverbrauch von 0,1 Kubikfuß per Secunde in Aussicht (Jernkontorets Annaler, 1866 S. 222), was in 24 Stunden den enormen Verbrauch von 8640 Kubikfuß Wasser für nur einen Schweißofen ergibt. Es folgt daraus für viele, namentlich mit Dampf betriebene Eisenwerke die factische Unmöglichkeit, abgesehen von anderen Umständen, mit Hrn. Lundin's Condensator zu arbeiten.

Hr. Lundin und sämmtliche Herren Deputirten des Jernkontorets, welche über seine in vieler Hinsicht ganz hübsche Zusammenstellung verschiedener Patente, sowohl was Regeneration als Condensation betrifft, berichteten, haben sich auf einen kaum haltbaren Standpunkt gestellt, indem sie nicht einfach dabei geblieben sind, daß es sich um einen Sägespän-Ofen handelt. Als Sägespän-Ofen hat Lundin's Ofen eine gewisse nicht abzuläugnende Berechtigung, aber nur als solcher. Sobald die Herren Lundin, Westman, Rinman und Prof. Eggertz aber die Idee verallgemeinern und für alle Brennmaterialien anwenden wollen, so kommen sie, wie oben durch Erfahrungszahlen gezeigt wurde, auf nicht mehr ökonomische Resultate.

Mit einem Worte, Hrn. Lundin's Zusammenstellung hat nur Werth für Schweden, und selbst da nur für Sägespäne. Wenn ferner Hr. Lundin die Möglichkeit in Aussicht stellt, mit Hülfe des Condensators Stichtorf allein als Brennmaterial für Schweißöfen zu verwenden, so ergibt sich aus dem früher Mitgetheilten, daß ich dieß bereits vor 7 Jahren ausgeführt habe, und zwar ohne Condensation und Gebläse, und mache ich beiläufig

darauf aufmerksam, daß einige von meiner Firma erbaute Glashütten bereits mehrere Jahre hindurch ausschließlich mit Stichtorf betrieben werden.

Im Obigen glaube ich durch factische Zahlen, mit Beiseitesetzung jeder theoretischen Speculation, die ungünstigen Folgen der Anwendung von Gebläse und Condensator, namentlich des letzteren, bei Regenerativ-Gasöfen gezeigt zu haben, und es bleibt mir noch übrig, einige Worte über verschiedene Aeußerungen der Herren Rinman und Westman über Regenerativ-Gasöfen im Allgemeinen hinzuzufügen.

Die genannten Herren sagen in ihrem Berichte Folgendes:

„Die Versuche, welche auf Sälboda mit diesen Regeneratoren gemacht wurden, erwiesen bedeutende Schwierigkeiten in Bezug auf die Ventile, und kann man wohl sagen, daß die Wärmeregeneratoren, oder wie man sich gewöhnt hat sie zu nennen, die Siemens'schen Regeneratoren, erst durch Lundin's Condensator in Schweden Anwendbarkeit gefunden haben."

Ferner sagt Prof. Eggertz S. 225:

„An der Anwendbarkeit dieser Regeneratoren war man vorher fast verzweifelt, in Folge der Schwierigkeiten, welche man mit dem Betriebe und der Dauer dieser Ventile gehabt hat, indem dieselben theils durch die von den Regeneratoren kommenden heißen Gase litten, theils in ihrer Beweglichkeit durch Ruß, Theer 2c. gehindert wurden." Ferner sagt er S. 213: „daß man, um Kohlenersparniß zu erzielen, Regeneratoren beschaffen müsse; um aber diese benutzen zu können, brauche man Ventile, und um mit diesen arbeiten zu können, sey Lundin's Condensator erforderlich."

Zunächst drängt sich mir die Frage auf, woher es kommt daß bei dem von Hrn. Lundin erbauten Regenerativ-Gasofen die aus den Regeneratoren den Ventilen zuströmenden Verbrennungsproducte eine geringere Temperatur besitzen als bei den von mir erbauten, namentlich wenn man bedenkt, daß, wie auch der Vergleich der Zeichnungen ergibt, die Höhenverhältnisse in beiden dieselben sind und Hr. Lundin in den betreffenden Canälen einen Condensator nicht eingeschaltet hat. Hr. Professor Eggertz ist die Erklärung dieser Thatsache schuldig geblieben. Doch abgesehen hiervon verweise ich die Herren Berichterstatter auf Jernkontorets Annaler, 1864 S. 196, wo ihr College Hr. Lindegrén in seinem Bericht ausdrücklich sagt:

„Die Ventile zu den Luft- und Gascanälen wurden alle zehn Minuten gewechselt, ohne andere Schwierigkeit als daß sie durch ange-

sammelten Theer oder Ruß mitunter schwer giengen, was jedoch ohne sonderliche Störung für das Recken leicht zu beseitigen war."

Selbst diese geringen Uebelstände der Ventile sind aber auch in demselben Jahre, freilich nicht auf Säkboda, von mir verbessert worden, und zwar durch eine veränderte Construction derselben. Allerdings habe ich diese Constructionsveränderung dem Jernkontor nicht mitgetheilt, und zwar aus Gründen, die zu erörtern hier nicht der Platz ist. Es erscheint aber ganz klar, daß Hr. Lundin des Theeres halber mit den Ventilen, wie sie Hr. Siemens zuerst angegeben hat, nicht arbeiten konnte, und er statt rationelle Ventile zu construiren, lieber den Theer aus den Gasen auswäscht, während der von mir eingeschlagene andere Weg, den Theer zu benutzen und die Ventile der Natur der Gase anzupassen, der richtigere zu seyn scheint.

Ferner trifft die Behauptung, daß erst der Condensator die Regenerativ-Gasöfen in Schweden möglich gemacht hat, in keiner Weise zu, da seit 1861, also seit 6 Jahren, die von mir auf der Glashütte Eda in Wermland erbauten Regenerativ-Gasöfen für Glasfabrication in ununterbrochenem guten Betrieb sind.

Wenn man nun schließlich den Inhalt der Berichte der Herren Lundin, Westman, Rinman und Prof. Eggertz betrachtet, sowie die Zeichnungen des Lundin'schen Ofens mit denen von meinem Ofen vergleicht, so kommt man zu dem Resultat, daß jene Herren insgesammt mit einem nationalen Enthusiasmus referirt haben, der ihnen nicht gestattete, von früher in Schweden durch deutsche Ingenieure ausgeführten Constructionen und erlangten Resultaten auch nur die geringste Notiz zu nehmen, ein Ausdruck, der um so gerechtfertigter ist, da sämmtliche von mir mitgetheilte Zahlen und Angaben, sowie die beigegebenen Zeichnungen in den Jernkontorets Annaler officiell veröffentlicht wurden.

Sieht man von der Anwendbarkeit der Lundin'schen Anordnung für Sägespäne ab, so ist seinem Ofensystem in allen Ländern, wo keine schwedischen Verhältnisse obwalten, nur eine sehr geringe Zukunft zu prophezeihen, da dasselbe nur eine Methode ist, um auf künstlichem Wege durch kostspielige Apparate Brennmaterial zu verschleudern.

Berlin, im Januar 1867.

CI.

Ueber die Anfertigung von Kalkschmelztiegeln für hohe Temperaturen; von David Forbes.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 2; Januar 1867.

Vor mehreren Jahren empfahl Deville, zur Vermeidung der Verunreinigung von Metallen und Legirungen während des Schmelzens derselben durch Kohlenstoff und Silicium, die Anwendung von Schmelztiegeln, welche auf der Drehbank aus ganzen Stücken von Aetzkalk hergestellt werden. Die Resultate der mit solchen Tiegeln angestellten Versuche fielen äußerst befriedigend aus, und die in diesen Gefäßen eingeschmolzenen Metalle, wie Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt ꝛc., wurden weit reiner und viel geschmeidiger erhalten als wenn sie in gewöhnlichen Thon- oder Gestübbetiegeln (mit Kohle ausgeschlagenen Thontiegeln) geschmolzen wurden. Sobald die erforderlichen Dimensionen dieser Tiegel ein gewisses Maaß überschritten, hielt es aber schwer, Kalkblöcke von genügender Größe und frei von Rissen und Sprüngen zu erhalten, und in der Praxis zeigten sich bedeutende Verluste, sowohl durch Zerbrechen beim Zurichten und Abdrehen der Tiegel, als durch Zerspringen derselben im Feuer. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wurden Versuche mit Thontiegeln, welche mit Kalk ausgefüttert wären, abgeführt; allein diese blieben ohne Erfolg, indem derartige Tiegel stets zusammenschmolzen, bevor die erforderliche Temperatur erreicht war — ein Resultat, welches von der Einwirkung der Kalkerde auf den Thon des äußeren oder Umfassungstiegels herrührte.

Nach zahlreichen und mannichfaltigen Versuchen erwies sich das nachstehende Verfahren als vollkommen zweckentsprechend, da die nach demselben angefertigten Tiegel die Hitze von geschmolzenem Schmiedeeisen und von Kobaltmetall auszuhalten im Stande sind, ohne zusammenzuschmelzen oder zu zerspringen, und sich gleichzeitig von nicht unbedeutender Größe herstellen lassen.

Ein Thontiegel, dessen Dimensionen etwas größer seyn müssen als die des anzufertigenden Kalktiegels, wird mit Kienruß gefüllt, welchen man durch festes Einstampfen gehörig zusammenpreßt. Dann schneidet man die Kienrußfüllung, von der Mitte aus beginnend, mit einem passend geformten Messer aus, bis nur noch ein $\frac{1}{2}$ Zoll starkes oder noch schwächeres, den Wandungen des Tiegels fest anhaftendes Kienrußfutter zurückbleibt; dieses Futter wird nun mittelst eines dicken Glas-

ſtabes gerieben, bis ſeine Oberfläche recht glatt geworden iſt; dann wird der ganze Hohlraum mit fein gepulvertem Aetzkalk ausgefüllt, welchen man, wie vorher den Kienruß, feſt einſtampft, worauf man wiederum eine Höhlung in der Mitte einſchneidet, welche den eigentlichen Schmelzraum bildet. Man kann auch das Kalkpulver gleich um einen centralen Holzkern, der die Dimenſionen des Inneren von dem darzuſtellenden Kalktiegel hat, einſtampfen und dann den Kern vorſichtig herausnehmen.

Dieſes Kalkfutter iſt natürlich ziemlich weich, bevor es in den Ofen kommt; allein beim Erhitzen nehmen ſeine Theile einen ſtärkeren Zuſammenhang an, und es bildet einen feſten, compacten Tiegel, deſſen Maſſe durch die dünne Zwiſchenſchicht von Kohle verhindert wird, auf die Wandungen des äußeren Tiegels einzuwirken. Vielfache, mit derartigen Tiegeln — ſelbſt ſolchen, welche mehrere Pfunde Metall faßten — angeſtellte Verſuche lieferten den Beweis, daß dieſelben zu dieſen Operationen vortrefflich geeignet ſind. Ohne Zweifel würden ſich ſolche Tiegel auch mit Magneſia- und Thonerdefutter anfertigen laſſen. Für manche Fälle dürften ſich auch gewöhnliche, mit Kalk, Magneſia oder reiner Thonerde ausgefütterte Graphittiegel als zweckentſprechend erweiſen.

CII.

Ueber die Abſorption des Waſſerſtoffs und des Kohlenoxyds durch ſchmelzendes Kupfer; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 1129; December 1866.

Verſchiedene beim Raffiniren oder Hammergarmachen des Kupfers ſich zeigende Erſcheinungen [100] brachten mich auf den Gedanken, daß dieſes Metall im geſchmolzenen Zuſtande die Fähigkeit beſitzen müſſe, gewiſſe Gaſe zu abſorbiren, und daß es in Folge dieſer Abſorption in ſeinen Eigenſchaften modificirt werden könne.

Die zur Feſtſtellung dieſer Thatſache erforderlichen Verſuche waren ſehr einfach und beſtanden darin, das Kupfer in Atmoſphären von verſchiedenen Gaſen einzuſchmelzen, die einzelnen Stadien der Operation genau zu beobachten und ſchließlich die Eigenſchaften und Unterſcheidungsmerkmale des erkalteten Metalles zu ermitteln.

---

[100] Man ſ. polytechn. Journal Bd. CLIV S. 193, Bd. CLXIV S. 438.

Die ersten Versuche stellte ich mit reducirend wirkenden Gasen an. Ich erhitzte einen 150 bis 200 Grm. schweren Zain von gutem Kupfer in einem aus glasirtem Porzellan bestehenden Schiffchen, welches in einem Rohre aus demselben Material enthalten war, in einem Strome von gut gereinigtem Wasserstoffgase bis zu einer etwas über dem Schmelzpunkte des Kupfers liegenden Temperatur. An dem Ende des Rohres, aus welchem das Gas entweicht, wird eine mit zwei weiten Tubulaturen versehene Glaskugel angebracht, mittelst deren die Vorgänge im Inneren des Apparates sich leicht beobachten lassen. So lange das Kupfer seinen starren Aggregatzustand behält, ist nichts zu bemerken; in dem Augenblicke jedoch, in welchem es zu schmelzen beginnt, bläst es sich auf (es „steigt") und an seiner Oberfläche treten zahlreiche Blasen auf, wie dieß beim Schmelzen eines wasserhaltigen Salzes der Fall ist. In demselben Momente zeigt sich eine beträchtliche Bildung von Wasserdampf, welcher sich in dem kugelförmigen Glasvorstoße verdichtet. Bei sämmtlichen Kupfersorten, welche ich in dieser Beziehung untersuchte, trat diese Erscheinung constant auf und dieß dürfte wohl zu der Annahme berechtigen, daß das im Handel vorkommende Kupfer allgemein etwas Oxydul enthält.

Sobald das Kupfer ganz in Fluß gerathen und das Oxydul vollständig reducirt ist, erscheint die Oberfläche des eingeschmolzenen Metalles blank und beweglich, wie bei reinem Quecksilber und wallt bei dem leisesten Stoße gegen den Apparat auf, wird jedoch bald vollkommen unbeweglich, was darauf schließen läßt, daß die Einwirkung des Gases auf das Metall ganz aufgehört hat oder wenigstens nicht mehr wahrnehmbar ist. Man läßt jetzt das Feuer abgehen und den Apparat langsam erkalten. Kurz vor dem Erstarren fängt die spiegelnde Metallfläche an, sich heftig zu bewegen; sie sprudelt auf und das entweichende Gas streut eine Menge feiner Kupfertröpfchen umher (das Kupfer „spreuet," „sprühet" oder „regnet"), welche, zu glänzenden Tröpfchen erstarren, zurückfallen und die Wandungen des Schiffchens und des Porzellanrohres auskleiden. Beim Aufhören dieses Aufkochens bläht sich das Metall auf (es „steigt") und bei seinem Erstarren zeigt sich noch ein unvollständiges Aufschießen (das Kupfer „spratzt"), indem sich an einem oder mehreren Punkten seiner Oberfläche auswuchsähnliche Erhöhungen bilden.

Untersucht man nach dem vollständigen Erkalten des Apparates den Metallkönig oder Zain genauer, so bemerkt man an seiner unteren Fläche große, tiefe Höhlungen oder Blasen, von denen er zuweilen ganz durchsetzt ist. Die obere Fläche erscheint matt, ohne wahrnehmbare Krystall-

bildung und zeigt die erwähnten Auswüchse. Auf dem Bruche des Metallkönigs sind gleichfalls zahlreiche innere Hohlräume oder Blasen wahrzunehmen, in denen das Wasserstoffgas eingeschlossen war. Das specifische Gewicht dieses Kupfers beträgt zuweilen nur 7,2, anstatt 8,8, welche letztere Dichte das Metall vor der Operation besaß.

Aus diesem Versuche ergibt sich, daß das schmelzende Kupfer Wasserstoffgas zu absorbiren vermag und daß dieses Gas in dem Augenblicke, in welchem das Metall erstarrt, ausgetrieben wird, jedoch nicht rasch genug, daß im Inneren desselben nicht ein beträchtlicher Antheil eingeschlossen zurückbleibt, welcher die zahlreichen Blasen veranlaßt, durch deren Vorhandenseyn die Eigenschaften des Kupfers verändert werden.

Wendet man anstatt des Wasserstoffes Kohlenoxyd an, so treten ganz dieselben Erscheinungen ein, nur rührt in diesem Falle das gleichfalls im Augenblicke des Schmelzens auftretende Kochen von der Bildung von Kohlensäure her. Das Kupfer zeigt nach dem Erkalten dieselbe schwammige oder blasige Beschaffenheit und eine ebenso bedeutende Verminderung des specifischen Gewichtes. Derselbe Vorgang findet bei Anwendung von Ammoniakgas und von Kohlenwasserstoffgas statt, die Erscheinung ist dann aber complicirter; ich werde auf dieselbe später zurückkommen.

Noch eine andere Beobachtung verdient mitgetheilt zu werden. Ich habe oben erwähnt, daß man beim Einschmelzen von Kupfer in einem Schiffchen von glasirtem Porzellan und in einer Atmosphäre von Wasserstoff- oder Kohlenoxydgas einen sehr blasigen und deßhalb ein geringes specifisches Gewicht zeigenden Regulus oder Zain erhält. Anders ist es bei Anwendung eines aus Kalk angefertigten Schiffchens; das Gas, welches allerdings auch in diesem Falle absorbirt wird, entweicht nicht erst im Augenblicke des Erkaltens, man bemerkt kein Aufkochen und schließlich erhält man einen blasenfreien Kupferregulus, dessen specifisches Gewicht um ein Geringes höher ist, als das des gewöhnlichen gegossenen Kupfers. Bei Anwendung eines aus Gaskohle (Retortengraphit) angefertigten Schiffchens erhält man ähnliche Resultate.

Wenn man anstatt des aus glasirtem oder nicht glasirtem, dabei aber scharf gebranntem Porzellan bestehenden Schiffchens ein solches aus sehr porösem und nur schwach gebranntem oder verglühtem Porzellan bestehendes anwendet, [101] so erhält man ebenso dichte Zaine oder Kupfer-

[101] Zur Darstellung derartiger poröser Schiffchen präparire ich mir eine Masse aus gleichen Raumtheilen Kaolin und Zuckerkohle, welche letztere ich aus dem fertigen Schiffchen durch Ausglühen desselben unter einer Muffel entferne.

könige als mit Schiffchen aus Kalk oder Graphit; indessen erreicht die Dichte des auf diese Weise umgeschmolzenen Kupfers doch niemals das Maximum, welches man beim Umschmelzen in Retortengraphit oder Kalk erhält.

Der Unterschied in den Resultaten, welche man mit einem aus sehr scharf gebranntem und undurchdringlichen Porzellan hergestellten Schiffchen und mit einem aus demselben Materiale bestehenden, aber sehr porösen und nur schwach gebrannten Schiffchen erhält, könnte zu der Annahme führen, daß hierbei die Porosität des Materials, mag dasselbe nun in Kalk, Graphit oder Kaolin bestehen, die Hauptrolle spielt. Diese porösen Substanzen verhalten sich jedoch gegen andere Gase nicht immer auf gleiche Weise; so z. B. wird Sauerstoff von Silber absorbirt, wie Wasserstoff von Kupfer; das Silber gibt, wie das Kupfer, das aufgenommene Gas im Augenblicke des Erstarrens wieder ab, und dennoch spratzt das Silber in einem aus Kalk bestehenden Gefäße gerade so wie in glasirtem Porzellan. Ich muß mich daher vorläufig auf die Mittheilung der im Vorstehenden aufgeführten Thatsachen beschränken, ohne eine Erklärung derselben zu versuchen.

Diese Eigenschaft des Kupfers, beim Schmelzen Wasserstoff- und Kohlenoxydgas zu absorbiren, besitzen nicht alle Metalle. Wasserstoffgas veranlaßt ein Spratzen des Antimons; bei Silber und Zinn dagegen ruft es eine derartige Wirkung nicht hervor. Die einzige Wirkung dieses Gases auf die letzteren beiden Metalle besteht in einer geringen Erhöhung ihres specifischen Gewichtes (ohne Zweifel durch die Entfernung der in ihnen gewöhnlich enthaltenen geringen Sauerstoffmenge veranlaßt), sowie in der Erscheinung, daß diese Metalle unter seinem Einflusse ungewöhnlich große Krystalle bilden.

In einer späteren Mittheilung werde ich die Resultate meiner Versuche über die Einwirkung der Kohlenwasserstoffe und der Kohle auf das schmelzende Kupfer veröffentlichen.

CIII.

Ueber die vortheilhafteſte Verwerthung armer Kupfererze auf naſſem Wege, bei theilweiſer Wiedergewinnung der zum Auslaugen verwendeten Säure und Umgehung der Cementation mit Eiſen; von H. Wagner, Fabrikdirector in Pfungſtadt.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Heſſen, 1867, Nr. 4.

Arme Kupfererze finden ſich ſehr häufig in der Natur als Kupferſanderze, Kupferſchiefer, thonige und kalkige Kupfererze, kupferführende Kieſelſchiefer ꝛc. verbreitet. In allen dieſen Erzen tritt das Kupfer in wechſelnden Mengen auf — oft von ½ bis 10 Procent — gewöhnlich kommen aber nur diejenigen Erze, welche unter 5 Proc. Kupfer enthalten, zum Auslaugen. In denſelben kommt das Kupfer als Kupfermalachit, Kupferlaſur, Rothkupfererz und Kupferſchwärze, ſeltener als Schwefelkupfer vor, welch' letzteres bei der Gewinnung mit Säuren gewöhnlich nicht in Betracht gezogen werden kann, da es in denſelben unlöslich, wenn nicht eine Röſtung der Erze vorausgegangen.

Das Ausbringen des Metalles auf feurigem Wege war ſtets bei dieſen armen oxydiſchen Erzen mit großen Schwierigkeiten verbunden, da die zu verſchlackenden Gangarten immer eine nicht unbeträchtliche Menge Kupfer in ſich aufnahmen und zurückhielten; — oft aber auch der Werth des verbrauchten Brennmateriales die Gewinnung unmöglich machte.

Vielfache Verſuche, dieſe Erze auf naſſem Wege zu Gute zu machen, führten nur in ſeltenen Fällen zu günſtigen Reſultaten, da die begleitenden Ganggeſteine ſehr häufig kalk- und magneſiahaltig ſind, zugleich aber auch Thonerde, Eiſen ꝛc. hier in wechſelnden Mengen auftreten, auf welche die zum Auslaugen des Kupfers verwendete Säure ebenfalls mehr oder weniger energiſch einwirkt. — Es iſt deßhalb leicht einzuſehen, daß oft große Mengen Säure verloren gehen, welche zur Sättigung des Kalkes, Eiſens und der übrigen Erden erforderlich ſind.

Dann ſind auch die beim Niederſchlagen des Kupfers mit Eiſen erhaltenen Eiſenchlorürlaugen ein viel zu werthloſes Nebenproduct, als daß dieſelben eine beſondere Berückſichtigung verdienten. Oft ſogar ſind dieſe Abgangslaugen die Quelle vielfacher und gerechter Klagen, da die mit denſelben vergifteten Bäche nicht allein zum Tränken des Viehes zeitweiſe nicht geeignet, ſondern auch der größte Theil der unter derartigen Anſtalten gelegenen Gewerbe, welche ein reines Waſſer benöthigen,

in ihrer Existenz durch den Eisengehalt des Wassers sehr bedroht werden. — In der letzten Zeit wurden Versuche gemacht, diese Eisenlaugen als Desinfectionsmittel in den Handel zu bringen, und behalte ich mir vor, in einer späteren Mittheilung den Werth dieser Laugen im Vergleiche zum Eisenvitriol und anderen Desinfectionsmitteln festzustellen.

Da wo Kupfererze in Kalk oder dolomitischen Gesteinen vorkommen, oder der Kalk- und Magnesiagehalt der Gesteinsmassen mindestens 20 Proc. betragen, fand ich es immer vortheilhaft, die Erze in Kalkschachtöfen oder geeigneten Flammöfen so lange zu rösten, bis der kohlensaure Kalk vollständig in Aetzkalk verwandelt war. Die Erze wurden noch warm mit überschüssigem Wasser in Berührung gebracht, wo der Aetzkalk unter Zerfallen sich in Calciumoxydhydrat verwandelt, welches zum Theile sich in Wasser löst; hauptsächlich aber vermöge seiner feinen Vertheilung und seines geringen specifischen Gewichtes hinreichend lange in Schwebe bleibt.

Da nun die vorhandenen Kupfererze durch diesen Proceß in Kupferoxyd verwandelt wurden, welches ein sehr hohes specifisches Gewicht im Vergleiche zum Calciumoxydhydrat besitzt, so hielt es nicht schwer das Kupferoxyd durch einen einfachen Wasserproceß zu scheiden und je nach Umständen seine weitere Gewinnung zu betreiben.

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, auf Grund eines Preisausschreibens, das Vorkommen und Verhalten armer Kupfererze genau zu studiren, und galt es bei der Verhüttung derselben ein Verfahren einzuführen, welches die bei der Cementation mit Eisen erhaltenen Eisenchlorürlaugen entweder beseitigte, oder aber in ein werthvolles Nebenproduct verwandelte. Obgleich nun meiner Arbeit auf Grund eines von competenter Seite abgegebenen Urtheiles der Preis zuerkannt wurde, beliebte man nachträglich derartige Bedingungen zu stellen, daß ich es lieber vorzog auf den Preis zu verzichten.

Bei dem von mir gemachten Vorschlage soll das Fällen des Kupfers mit Eisen ganz umgangen, die zur Lösung der Kupfererze erforderliche Menge Salzsäure aber, nachdem sie diesen Zweck erfüllt und das Kupfer aus derselben ausgeschieden, wiederum in den Kreislauf des Betriebes gebracht werden, so zwar, daß sie von Neuem lösend wirkt und nach Abzug des mechanischen Verlustes immer wieder zur Lösung neuer Erzmengen verwendet wird.

Nehmen wir zur Extraction der Erze Salzsäure (wie dieß gewöhnlich der Fall ist) und verwenden zum Fällen des Kupfers Schwefel-

wasserstoff, den wir aus Schwefelbaryum vermittelst Salzsäure darstellen, dann erhalten wir:

1) In den sauren Kupferlaugen alles Kupfer als Schwefelkupfer, welches, nach sorgfältigem Auswaschen, chemisch rein ist; während die darüber stehenden Laugen nun wieder so viele freie Salzsäure enthalten, als zur Lösung des Kupfers erforderlich war und ist dieselbe zum Einlaugen neuer Erzmengen wieder vollständig geeignet.

Da nun zur Lösung von 1 Ctnr. metallischem Kupfer 5 — 6 Ctnr. käufliche Salzsäure erforderlich, ist der hier erzielte Vortheil leicht ersichtlich.

2) Aus den auf der anderen Seite bei der Darstellung des Schwefelwasserstoffes erhaltenen neutralen Chlorbaryumlaugen wird nun mit der entsprechenden Menge Schwefelsäure das Baryum als schwefelsaurer Baryt gefällt, welcher, nachdem er ausgewaschen, unter dem Namen Blancfix als Handelsproduct bekannt ist, während die darüber stehenden Laugen ebenfalls in demselben Maaße freie Salzsäure enthalten, als vorher Chlorbaryum in Lösung war. — Es werden hier für jeden Ctnr. metallisches Kupfer nahezu 3 Ctnr. Salzsäure wiedergewonnen.

War in dem rohen Schwerspath, welcher zur Darstellung des Schwefelbaryums verwendet wurde (wie dieß manchmal der Fall ist), irgend ein nutzbares Metall — wie Kupfer, Blei ꝛc. — enthalten, dann findet es sich als unlösliches Schwefelmetall in den Chlorbaryumlaugen, wenn in denselben ein kleiner Ueberschuß von Schwefelbaryum vorhanden war und kann leicht durch Absetzen getrennt werden.

3) Muß noch das bei anderen Verfahren erforderliche Cementireisen in Rechnung gezogen werden, welches hier ganz gespart wird.

Selbstredend kann bei diesem Verfahren nur von der Wiedergewinnung derjenigen Säure die Rede seyn, welche wirklich Kupfer gelöst hatte, während die Säure, welche zur Lösung der Gangarten (als Eisen, Kalk, Magnesia, Thonerde ꝛc.) erforderlich war, hier nicht in Betracht kommt. Wenn es daher der Preis des Brennmaterials und die vermehrten Arbeitslöhne erlauben, dann rathe ich bei kalk- und magnesiahaltigen Erzen, das im Eingang von mir vorgeschlagene Verfahren anzuwenden und die Erze vor dem Einlaugen zu rösten, um so mehr als auch alle Eisenoxydulverbindungen in die weit schwerer löslichen Oxyde verwandelt werden.

Waren Schwefelkupferverbindungen vorhanden, dann sind sie ebenfalls in eine in Säuren lösliche Form übergeführt.

Aber auch bei den Erzen, bei welchen dieser Weg nicht eingeschlagen werden kann, ist man im Stande, die zur Lösung des Eisens und

der Erden verwendete Säure wieder theilweise nutzbar zu machen, wenn die entkupferten und ganz neutralen Laugen von Zeit zu Zeit in großen flachen Behältern, unter häufigem Umrühren, mit der Luft in Berührung gebracht werden, da in demselben Maaße, als sich hier basische Salze (hauptsächlich Eisensalze) ausscheiden, auch wieder Salzsäure frei wird. Hat man Rückstände von der Darstellung des Schwefelbaryums, dann ist es rathsam, dieselben vor dieser Arbeit den Laugen zuzusetzen. Ja ich glaube, daß wenn man diese Laugen über Dornenwände (wie in den Salinen) leiten würde, diese Ausscheidung auf der einen Seite viel sicherer und rascher erfolgte; auf der anderen Seite aber auch die Laugen leicht auf dem erforderlichen Grade der Concentration erhalten werden könnten.

CIV.

Neue Beobachtungen über die Amalgamation; von J. Nicklès.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, t. IV p. 330.

Die Einwirkung des Quecksilbers auf Metalle ist weniger energisch als die des Natriumamalgams. Dieser Unterschied läßt sich durch einen sehr einfachen Versuch nachweisen.

Man nimmt eine hinlänglich große quadratische Glasplatte und kittet auf jede Seite derselben ein Stück Blattgold auf. Bringt man auf eines dieser Blätter einen Tropfen gewöhnlichen Quecksilbers, so sieht man, daß derselbe dem Golde anhaftet und sich abflacht, jedoch ohne sich merklich auszubreiten. Ebenso verfährt man mit einem Tropfen Natriumamalgam auf der ebenfalls mit Blattgold beklebten anderen Seite der Glasplatte; derselbe wird sich mit erstaunlicher Schnelligkeit ausbreiten und alles in seiner Nähe befindliche Gold aufnehmen und weiß färben, so daß das Quecksilber binnen wenigen Secunden eine Fläche einnimmt, welche viele hundert Male größer als der Querschnitt des ursprünglichen Tropfens ist.

Zuweilen erzeugt das Quecksilber hierbei in dem Goldblatt ein Loch oder einen Spalt, indem es das in seiner Nähe befindliche Gold an sich heranzieht; zuweilen aber bleibt das Gold an seiner Stelle, indem es sich mit dem Quecksilber verbindet und die Glasplatte erscheint dann an den Punkten, wo diese örtliche Amalgamation stattgefunden hat, wie versilbert.

Das Queckſilber (des Natriumamalgams) breitet ſich auf der Oberfläche des Goldblattes nicht immer in concentriſcher Weiſe aus; es kann ſich mehr nach der einen als nach der anderen Richtung hin ausbreiten. Dieſe Erſcheinung iſt entweder Folge der an einzelnen, ſtärker zuſammenhängenden Stellen ſtattfindenden Auflöſung des Goldes durch das Queckſilber, oder dieſelbe wird dadurch verurſacht, daß die Oberfläche der Goldmolecüle nicht an allen Punkten denſelben Grad von Reinheit beſitzt, wie dieß beſonders dann der Fall iſt, wenn das Goldblatt mittelſt eines Kittes auf der Glasplatte befeſtigt worden war.

Dieſe Wirkung des natriumhaltigen Queckſilbers erfolgt ſogar gegen das Geſetz der Schwere; das Goldblatt braucht nämlich keineswegs eine horizontale Lage zu haben, um nach allen Richtungen hin in Folge der Aufnahme von Queckſilber ſich weiß zu färben; dieſe Erſcheinung tritt auch dann ein, wenn das Metallblatt vertical geſtellt wird, ſo daß man deutlich wahrnehmen kann, wie das Queckſilber an der Metallfläche emporſteigt und das Gold weiß färbt oder wegfrißt, wobei es ſeine Arbeit gleichzeitig nach abwärts zu verrichtet.

Thalliumamalgam zeigt ganz dasſelbe Verhalten gegen Gold.

Der in Rede ſtehende intereſſante Verſuch gelingt mit Silber oder geſchlagenem Blattkupfer nicht ſo gut, entweder weil die Blättchen dieſer Metalle nicht ſo dünn ſind wie die Goldblättchen, oder weil ihre Durchdringbarkeit für Queckſilber geringer iſt als beim Golde. Dieſe Erſcheinung ſteht überdieß mit dem phyſikaliſchen Zuſtande des Metalles in Zuſammenhang; ein Stück Kupfer von einer gewiſſen Stärke braucht weniger Zeit, um von Queckſilber durchdrungen und ſpröde oder mürbe zu werden, als ein zu Lahn ausgewalztes Kupferblech, offenbar weil das Metall im erſteren Zuſtande weit poröſer iſt als im letzteren.

Aus der Thatſache, daß Eiſen und Platin in Berührung mit Queckſilber von dieſem nicht benetzt werden, folgt keineswegs, daß dieſe Metalle ſich mit dem Queckſilber nicht verbinden. Eiſenamalgam und Platinamalgam kennt man ſchon ſeit langer Zeit; nur iſt zu ihrer Darſtellung die Anwendung entweder der Batterie oder eines elektropoſitiveren Metalles erforderlich. So braucht man das Eiſen, um es zu amalgamiren, nur mit einer mit angeſäuertem Waſſer befeuchteten Kratzbürſte von Zink- oder Meſſingdraht zu bürſten und einen Tropfen Queckſilber hinzuzufügen. Die Amalgamirung erfolgt hier durch eine galvaniſche Wirkung, die durch ein Metall hervorgebracht wird, welches, wie Zink oder Natrium, elektropoſitiver als Eiſen iſt; in jedem Falle bleibt ſie nur oberflächlich, indem das Queckſilber in das als Subſtrat dienende Metall nicht eindringt.

Dann hat es sich auch gezeigt, daß Eisen und Platin durch Vermittelung von Natriumamalgam mit Queckſilber ſich recht gut verbinden laſſen. Ueber dieſen Punkt habe ich verſchiedene Verſuche angeſtellt, welche zu folgenden Reſultaten führten: — Auf Glas geklebtes Blattplatin wird von Natriumamalgam raſch angegriffen; an den Stellen, an welche letzteres gelangt, entſteht ein Loch. Dasſelbe iſt der Fall mit dünn geſchlagenem Aluminium. Ein Platintiegel wird von Natriumamalgam benetzt und augenblicklich mercurialiſirt, d. h. das Platin verbindet ſich ſofort mit dem Queckſilber des Amalgams; doch durchdringt dieſes das Blech des Tiegels nicht, denn nach ſechsmonatlichem Contacte hatte dasſelbe noch ſeine ganze Biegſamkeit beibehalten und war nicht ſpröde geworden; ebenſo wie dieß beim Eiſen und anderen, vom Queckſilber nicht durchdringbaren Metallen der Fall iſt, blieb die Amalgamation eine oberflächliche.

Magneſium in Form von Band, wie es zur Beleuchtung benutzt wird, verhält ſich gegen Queckſilber ziemlich indifferent und wird nur wenig von demſelben angegriffen, unter dem Einfluß angeſäuerten Waſſers aber benetzt; Natriumamalgam bleibt jedoch ohne Wirkung auf Magneſiumband.

Thallium dagegen wird von Queckſilber benetzt und in Contact mit demſelben mürbe, gleich manchen anderen Metallen, wie Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Silber, Gold und deren Legirungen.

Das Verhalten von Magneſium- und Thalliumblech gegen Queckſilber liefert einen neuen Beweis für die Richtigkeit des vor 13 Jahren von mir aufgeſtellten Satzes, daß „die Metalle, welche von Queckſilber benetzt werden, für dasſelbe durchdringbar ſind; daß hingegen diejenigen Metalle, welche das Queckſilber nicht benetzt, von ihm auch nicht durchdrungen werden.“

Zu dieſem Satze können wir noch folgenden Zuſatz machen: „Wenn Metalle, welche von Queckſilber nicht benetzt werden, auf indirectem Wege amalgamirt worden ſind, ſo bleibt das Queckſilber an ihrer Oberfläche und bringt nicht tiefer in ſie hinein, kann ſie folglich auch nicht ſpröde machen.“

Von hohem Intereſſe würde es ſeyn, näher zu unterſuchen, wie ſich in dieſer Beziehung das Indium verhält.

CV.

Ueber Darstellung von reinem Quecksilbersublimat; von Professor Dr. H. Fleck in Dresden.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCIX S. 246.

Die Schwierigkeiten, welche sich in der Praxis der Anfertigung eines billigen Quecksilberchlorids auf nassem Wege entgegenstellen, haben bis jetzt das Sublimationsverfahren noch immer als das vortheilhafteste erkennen lassen, und nur der Umstand, daß bei Ueberführung des metallischen Quecksilbers in schwefelsaures Quecksilberoxyd, unter Ausschluß von Salpetersäure, die gleichzeitige Entstehung von Quecksilberoxydul sich nur höchst schwierig vermeiden läßt (weil zumal gegen Ende der Operation neben schwefliger Säure auch Schwefelsäure dampfförmig mit hinweggeführt wird) ist die Veranlassung, daß einzelne Sublimatsorten bisweilen etwas Calomel mit sich führen, dessen Auftreten vermieden werden kann, sobald man die Sublimation in einer Atmosphäre von Chlorwasserstoffgas verlaufen läßt, indem sich nach der Formel:

$$Hg^2Cl + HCl = 2(HgCl) + H$$

Calomel mit Salzsäure bekanntlich in Sublimat und Wasserstoff umsetzt.

Um dieß zu erreichen, löst man das Quecksilber, statt in der gleichen Gewichtsmenge, in $^5/_4$ seines Gewichtes Schwefelsäurehydrat, verdampft vorsichtig bis zur Entstehung eines grauweißen Salzrückstandes, welcher aus neutralem und saurem schwefelsauren Quecksilberoxyd neben Quecksilberoxydul besteht, und setzt demselben eine seinem Schwefelsäuregehalte äquivalente Menge reines und trockenes Chlornatrium hinzu, so daß auf 10 Pfd. Quecksilber 12,5 Pfd. Schwefelsäure (66° B.) und 9 Pfd. Kochsalz zur Verwendung gelangen. Der Sublimationsproceß beginnt schon etwas über 200° C. und verläuft, unter gleichzeitiger Entwickelung von Salzsäuregas, sehr gleichmäßig, wobei sich ein weißes Sublimat bildet, welches in Folge seiner dichten, geflossenen Form von adhärirender Salzsäure völlig frei ist. Versuche, welche ich nach dem oben angedeuteten Verhältnisse anstellte, ergaben, daß ein schwefelsaures Quecksilberoxyd, welches noch 7,43 Proc. Oxydul enthielt, ein Sublimat lieferte, das auch nicht die geringsten Spuren von Calomel erkennen ließ. Durch Anwendung von Retorten als Sublimationsgefäße, welche in der größeren Praxis aus feuerfestem Thon und aus 2 bei jedesmaliger Sublimation mit Gyps zu dichtenden Hälften bestehend ange-

fertigt werden können, wurden die mit dem Salzsäuregas und Wasserdämpfen fortgeführten Antheile von Sublimat vollständig wieder gewonnen.

Die in Obigem festgestellten Mengenverhältnisse sind aus folgenden theoretischen Formeln berechnet worden:

I. $2\,Hg + 5(HO + SO^3) = (2(HgO, SO^3) + (HO + SO^3)) + 4(HO) + 2(SO^2)$.

II. $(2(HgO + SO^3) + (HO + SO^3)) + 3(NaCl) = 3(NaO + SO^3) + 2(HgCl) + HO + HCl$.

CVI.

Ueber gegossene schwefelsaure Thonerde; von Professor Dr. H. Fleck.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCIX S. 243.

Die ungleichartige Zusammensetzung einzelner Sorten schwefelsaurer Thonerde, auf welche schon Varrentrapp (polytechnisches Journal Bd. CLXVI S. 443) aufmerksam machte, und in Folge deren die Erzielung übereinstimmender, analytischer Resultate oder maaßgebender Mittelwerthe große Schwierigkeiten bietet, wurde die Veranlassung zur Anstellung von Versuchen, um diesem Uebelstande durch Veränderungen in dem Fabricationsverfahren entgegen zu treten, zumal bereits eine Sorte schwefelsaurer Thonerde zur Untersuchung vorlag, welche sich durch ihre gleichmäßige krystallinische Beschaffenheit, durch große Härte und schönes Aussehen auszeichnete und in allen ihren Theilen sich von gleicher Zusammensetzung erwies.

Wie bekannt, bedienen sich die meisten Fabriken von schwefelsaurer Thonerde in neuerer Zeit der Kryolith-Thonerde, welche, wie folgende Untersuchungen beweisen, in der Hauptsache als eine Mischung von Thonerdehydrat nach der Formel $Al^2O^3 + 3(HO)$ mit hygroskopischem Wasser und einem geringen Gehalt von kohlensaurem Natron zu betrachten ist.

	I.	II.	III.
Thonerde	62,95 Proc.	56,82 Proc.	54,62 Proc.
Wasser	35,62 „	41,05 „	43,62 „
kohlensaures Natron	1,43 „	2,13 „	1,76 „

Nach obiger Formel enthält das Thonerdehydrat 69,46 Proc. Thonerde und 30,54 Proc. Wasser, woraus sich ergibt, daß in Probe

I.	II.	III.	
27,67 Proc.	24,97 Proc.	23,88 Proc.	Hydratwasser,
7,95 „	16,08 „	19,74 „	hygroskopisches Wasser

enthalten waren. Kocht man diese Thonerdesorten in kupfernen Kesseln mit Schwefelsäure (Pfannensäure von 60° B.), deren Menge sich durch einen Glühversuch der zu verwendenden Thonerde berechnen läßt, so löst sich letztere vollständig auf; in den Fällen jedoch, in welchen man, zur Vermeidung eines Gehalts an freier Schwefelsäure in dem zu erzielenden Producte, mit einem Ueberschuß von Thonerde arbeitet, scheidet sich der letztere als schlammiger Bodensatz in den Kochgefäßen ab, bis deren Inhalt zur Syrupconsistenz gebracht, diese Ablagerung nicht mehr gestattet. Derartige Lösungen von schwefelsaurer Thonerde haben in ihrem Verhalten bei zunehmenden höheren Temperaturen die größte Aehnlichkeit mit Zuckerlösungen, und durchlaufen, wie diese, eine Reihe verschiedener Zustände, unter welchen derjenige der sogenannten Tafelconsistenz für die Erzielung eines homogenen Productes von Wichtigkeit ist. Die Tafelconsistenz gibt sich bei ihrem Eintreten dadurch zu erkennen, daß die gleichmäßig geflossene schwefelsaure Thonerde an dem Rührscheite schnell erstarrende Fäden bildet und nach dem Erkalten hart wie Glas, alabasterartig durchscheinend ist. Entfernt man die bis zu diesem Grade gebrachte Schmelzmasse schnell durch Ausgießen in vorgewärmte, kupferne Formen, so erhält man nach dem Erkalten eine strahlig-krystallinische Masse von ganz gleicher chemischer und physikalischer Beschaffenheit. — Ueberschreitet man jedoch den angedeuteten Schmelzgrad, so geht die schwefelsaure Thonerde in eine trübe Teigmasse über, welche die Form zwar auch noch ausfüllt, sich aber während der Abkühlung, zumal in dickeren Lagen, in eine untere wasserärmere und eine obere wasserreichere Schicht trennt.

Die Untersuchung mehrerer Sorten bei Tafelconsistenz gegossener, schwefelsaurer Thonerde ergab:

	I.	II.	III.
schwefelsaure Thonerde	47,35 Proc.	50,80 Proc.	51,63 Proc.
schwefelsaures Natron	4,35 „	1,24 „	0,77 „
freie Schwefelsäure	0,73 „	0,27 „	—
Wasser	47,37 „	47,47 „	46,94 „
	99,80 Proc.	99,78 Proc.	99,34 Proc.

Nach Abzug des schwefelsauren Natrons und der freien Schwefelsäure berechnet sich aus diesen Resultaten die Zusammensetzung der gegossenen schwefelsauren Thonerde annähernd:

I. $[Al^2O^3 + 3(SO^3) + 19(HO)]$.
II. $[Al^2O^3 + 3(SO^3) + 18(HO)]$.
III. $[Al^2O^3 + 3(SO^3) + 17(HO)]$.

In wie weit hier der Gehalt an schwefelsaurem Natron und Schwefelsäure von Einfluß auf den Eintritt der Tafelconsistenz sey, läßt sich aus dem Umstande entnehmen, daß die letztere bei höherem Sulfatgehalte schon einzutreten pflegt, bevor noch alles hygroskopische Wasser verdampft ist, sowie daß das schwefelsaure Natron einen Antheil Krystallwasser zurückhält und mithin durch seinen höheren Gehalt, wie in Probe I, größere Wassermengen in dem geschmolzenen Product bedingt, oder daß, wie in Probe III anzunehmen, das Glaubersalz einen Antheil Krystallwasser vertritt.

Die Menge der wasserfreien Schwefelsäure läßt sich durch Titrirung mit Sodalösung und unter Anwendung von Curcumapapier nur annähernd, genau aber durch Berechnung, nach Abzug der durch Thonerde und Natron bindbaren Mengen, aus dem schwefelsauren Baryt finden, während mir die qualitative Nachweisung derselben unter Anwendung von unterschwefligsaurem Natron, Thonerdeultramarin, Ultramarinpapier oder Schwefelnatrium nicht entsprechende Resultate lieferte, da auch neutrale Alaunlösungen, aus mehreremal umkrystallisirtem Ammoniakalaun dargestellt, nach längerer Einwirkung zersetzend auf diese Agentien wirkten. [102]

CVII.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung des Schwefelammoniums; von Peter Spence.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 307.

Schwefelammonium oder Ammoniumsulfid wird gegenwärtig hauptsächlich in Laboratorien als ein sehr werthvolles Reagens bei Analysen von Metall- und anderen Verbindungen angewendet, und es ist schon öfters der Gedanke aufgetaucht, daß diese Substanz eine ausgedehntere Verwendung finden würde, wenn sie auf billigem Wege

---

102 Ein Verfahren zur sicheren Ermittelung und maaßanalytischen Bestimmung der freien Säure in der schwefelsauren Thonerde hat kürzlich C. Eiseke mitgetheilt; man sehe Seite 43 in diesem Bande des polytechn. Journals. Anm. d. Red.

von guter Qualität dargestellt werden könnte. Jetzt wird sie durch directe Behandlung von flüssigem Aetzammoniak mit Schwefelwasserstoffgas gewonnen; dieses Verfahren ist jedoch sehr kostspielig und der Umstand, daß das auf solche Weise erhaltene Präparat meistentheils nicht völlig gesättigt ist, scheint darauf hinzudeuten, daß die Methode nicht ganz leicht vollkommen auszuführen ist. Da ich vor einiger Zeit Veranlassung hatte, diese Verbindung bei der Darstellung von Schwefelcyanammonium (Rhodanammonium) in größerem Maaßstabe anzuwenden, so erdachte ich für mich selbst ein Verfahren, sie auf sehr billige Weise und vollkommen mit Schwefel gesättigt, darzustellen. Ich theile dieses Verfahren in der Hoffnung mit, daß es sich für die Chemiker, welche sich ihre Reagentien wenigstens zum Theil selbst darzustellen gewohnt sind, als nützlich bewähren möge.

Das Verfahren besteht darin, ein Ammoniumsalz, z. B. schwefelsaures Ammon oder Chlorammonium, mit der zweifachen Gewichtsmenge von Sodarückständen oder von Gaskalk (beide Substanzen sind zu diesem Zwecke geeignet) zu mengen, in das Gemenge einen Dampfstrahl zu blasen und die dadurch entwickelten Dämpfe durch Condensationsapparate zu leiten. Das Destillat besteht aus reinem Schwefelammonium. Ebenso kann man beide Körper in einer Portion Wasser zusammenmischen; aber auch in diesem Falle ist es, ebenso wie bei dem ersterwähnten Verfahren, durchaus nothwendig, die Condensationsröhren sorgfältig zu überwachen, da das Schwefelammonium viel flüchtiger als Wasser ist und daher am Anfange mit solcher Heftigkeit übergeht, daß es sich in starrer Form condensirt.

Beinahe hätte ich in Folge dieses Umstandes einen ernstlichen Unfall gehabt, den ich hier anführe, um eindringlich zur Vorsicht zu mahnen. Eines Tages trat ich, während der Destillirapparat im Gange war, an denselben heran und bemerkte sofort, daß irgend etwas nicht in Richtigkeit sey. Ich rief meinen Aufseher herbei und dieser machte sich mit dem den Apparat bedienenden Arbeiter sogleich daran, die Condensationsröhren genau zu untersuchen. Es ergab sich, daß dieselben verstopft waren; als sie mit einem Eisenstabe geräumt wurden, schoß ein Strom Flüssigkeit hervor, und es fand eine starke Gasexplosion statt. Letztere befürchtend, rief ich dem Arbeiter zu, er möge den Apparat augenblicklich verlassen, allein er zögerte; mein Aufseher ergriff ihn nun beim Arme und zog ihn weg, worauf er sofort umstürzte und starr und steif dalag. Wir rieben ihm die Brust stark, um ihn wieder zum Athmen zu bringen — denn die Respiration hatte gänzlich aufgehört — und ein schleunigst herbeigerufener Arzt verordnete sogleich Uebergießungen von kaltem

Wasser über den Kopf. Jetzt wurde der Patient von sehr heftigen Krämpfen ergriffen, die über anderthalb Stunden anhielten, nach welcher Zeit er allmählich wieder zu sich kam. Am anderen Morgen war er wieder im Stande an die Arbeit zu gehen. Die Rettung seines Lebens schreibe ich dem kräftigen Frottiren seines Brustkastens zu, da vollständige Asphyxie mit Todtenstarre eingetreten war. Schon Schwefelwasserstoff für sich allein wirkt auf das thierische Leben außerordentlich heftig ein; in Verbindung mit Ammoniak aber scheint seine Wirkung noch wirksamer zu seyn. In beiden Formen zeigt seine Wirkungsweise eine besondere Eigenthümlichkeit: wenn nämlich der so Vergiftete mit dem Leben davon kommt, so verspürt er nachher keine weiteren üblen Folgen. Ich selbst habe öfters an den Wirkungen des Einathmens dieser Substanz gelitten, immer aber nur vorübergehend. [103]

CVIII.

Mittheilungen über Swan's photographischen Kohledruck.

Im Anschluß an die Angaben im vorigen Jahrgange des polytechn. Journals, Bd. CLXXXII S. 482, theilen wir nach der Photographic News (aus dem photographischen Archiv, Februar 1867, S. 44) folgende Details über den Swan'schen Kohledruck mit, wie er in der Anstalt zu Newcastle im Großen ausgeübt wird.

Das mit gefärbter Gelatine überzogene Papier wird auf einer Auflösung von 1 Theil doppelt-chromsaurem Kali in 12 Theilen Wasser sensitirt. Diese Lösung darf nur kalt verwendet werden, da sonst die Gelatine sich erweicht und ablöst. Man gießt eine reichliche Menge davon in eine flache Schale und taucht das Papier, Gelatineseite oben, ganz hinein, am besten, indem man eine Ecke in die Flüssigkeit steckt und den ganzen Bogen nachzieht. Es darf sich oben keine Luftblase anhängen; auf der Rückseite ist dieß schwer zu vermeiden. Man wendet daher sofort den Bogen um, entfernt die Blasen mit einem Pinsel, und bringt dann die rechte Seite wieder nach oben. Man zieht das Papier mehrmals unter die Flüssigkeit, bis es eine gewisse Weichheit erlangt

---

[103] Man vergleiche die Bemerkung von Dr. Lunge über die Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf den menschlichen Organismus, im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 490.

hat. Dann befestigt man zwei Ecken an amerikanischen Holzklammern und zieht den Bogen langsam und vorsichtig aus dem Gefäß, so daß die Lösung gleichmäßig abfließt. Wenn der Bogen groß ist, befestigt man am oberen Ende durch die Klammern eine Holzleiste daran, oder legt ihn mit der Rückseite nach unten auf ein aufgespanntes Stück dünnes Mousselin. Gewöhnlich bleibt das Papier zwei Minuten im Bad. Nimmt man es zu früh heraus, so ist es wenig empfindlich; läßt man es zu lange schwimmen, so wird es so weich und schwer, daß man es gar nicht aufhängen kann. Das Empfindlichmachen muß im Dunkeln geschehen, da das Papier dreimal so empfindlich als Silberpapier ist. Es muß auch im Dunkeln und vor Staub geschützt, getrocknet werden. Es ist wesentlich, daß das Trocknen rasch geschieht, aber es darf keine Wärme angewendet werden. Am besten legt man das Papier in einen Trockenkasten mit Chlorcalcium oder Kalk. Wenn das Papier Abends sensitirt wird, muß es am nächsten Morgen trocken seyn, besser noch eher.

Das Papier muß, bevor man es auf das Negativ legt, durchaus trocken seyn, damit es nicht am Negativ anhaftet. Um ganz sicher zu gehen, pinsele man es mit fein gepulverter Kreide ein, diese zeigt sofort an, ob es noch Feuchtigkeit enthält. Die Kreide muß natürlich vor dem Exponiren möglichst wieder entfernt werden. Man druckt am besten im zerstreuten Licht, weil in der Sonne die Gelatine leicht erweicht und sich an das Negativ anhängt. Nach der Belichtung gießt man benzolische Kautschuklösung (12 Gran zur Unze) in eine Schale und zieht die belichtete Seite darüber. Auf die Rückseite darf die Lösung nicht kommen. Man hängt dann das Papier auf und läßt es eine Stunde oder länger trocknen; den äußersten Rand des Bildes schneidet man in einer Breite von $^1/_8$ Zoll ab. Das Papier muß möglichst wenig mit den Fingern angefaßt werden.

Sodann legt man die gelatinirte Seite des Papiers auf ein Stück mit Kautschuk überzogenes Papier und bringt die beiden Oberflächen so in Contact, daß keine Luft eingeschlossen ist. Beide Papiere läßt man durch eine photographische Satinirmaschine gehen, wobei das gelatinirte Papier auf der Stahlplatte, und auf dem Kautschukpapier ein Filztuch liegt. Wird kein sehr starker Druck angewendet, so entstehen beim Entwickeln Blasen. Das Entwickeln geschieht in lauwarmem Wasser, worin man das Packet zehn Minuten liegen läßt. Dann zieht man das Papier, welches die Gelatineschicht getragen, ab. War das Papier frisch und rasch getrocknet, so geht dieß sehr leicht. Nach Entfernung dieser Unterlage entwickelt sich das Bild rasch, meistens in einigen Minuten. Es dürfen nicht zu viel Bilder in einer Schale gleichzeitig entwickelt werden.

Während des Entwickelns muß die Bildseite nach unten gerichtet seyn. Jeder Abdruck muß ganz eingetaucht und es darf keine Luftblase darunter seyn. Sobald das Bild klar wird, taucht man es in kaltes Wasser und berücksichtigt zunächst die etwas kurz exponirten Abdrücke. Wie lange dieselben im kalten Wasser bleiben, ist ziemlich gleichgültig. Man lasse sie etwa drei Stunden darin, damit sich alle Chromsalze lösen, und spüle sie zuletzt in lauwarmem Wasser eben aus. Ist der Abdruck etwas dunkel, so läßt man ihn in lauem Wasser liegen, bis er hell genug geworden. Dann hängt man zum Trocknen auf. Ueberbelichtete Bilder werden oft durch längeres Liegenlassen in heißem Wasser gerettet. Aber nur in diesem Fall darf heißes Wasser angewendet werden. Je geringer die Temperatur, bei der die Entwickelung geschehen kann, um so kürzer braucht man zu belichten. Abdrücke, die bei 38° C. sich ganz auflösen, können bei 30° sich sehr schön entwickeln.

Die trockenen Abdrücke läßt man auf einer Lösung von 4 Theilen Gelatine, 1 Thl. Glycerin und 40 Thln. Wasser schwimmen. Die Flüssigkeit muß natürlich heiß seyn, und es ist Sorge zu tragen, daß der Ueberzug gleichmäßig und frei von Luftblasen ist.

Wenn der Ueberzug trocken ist, sind die Bilder zum Rückübertragen bereit. Man legt das Bild mit der Vorderseite auf ein Stück feuchtes Papier und zieht es damit durch eine Presse. Die gelatinirte Oberfläche darf man vorher nicht mit den Fingern berühren. Nach dem Pressen wird der zwischen zwei Papieren befindliche Abdruck in Alaunlösung gelegt, und zum Trocknen aufgehängt. Dann befeuchtet man das Papier schwach mit Benzol und zieht es gleich ab. Vorher zieht man ein Messer zwischen einem Rande des Bildes und dem Papier durch. Sind Luftblasen in der Gelatineschicht, oder ist diese mit den Fingern berührt worden, so reißen diese Stellen beim Abziehen des Kautschukpapiers auf.

CIX.

Neues Verfahren zur Behandlung des Copals und anderer Harze für die Firnißfabrication; von H. Violette, Director der Pulver- und Salpeterfabrik zu Lille.

Aus den Annales du Génie civil, October 1866, S. 649.

Mit einer Abbildung.

In einer im Jahre 1862 der (französischen) Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung [104] wies ich nach, daß die mit dem Namen „Copal" bezeichneten Harze, welche an sich, in ihrem natürlichen Zustande weder in Terpenthinöl, noch in fetten Oelen löslich sind, in diesen Substanzen löslich werden, wenn sie in Folge einer bei etwa 350° C. — der Temperatur ihres Schmelzpunktes — ausgeführten Destillation oder Dörrung beiläufig 25 Proc. ihres Gewichtes an flüchtigen Bestandtheilen verloren haben. Nach einer solchen Vorbereitung geben diese Harze mit den genannten Flüssigkeiten, ohne alle Feuergefahr und ohne jedes weitere Hinderniß bei der Fabrication, ausgezeichnete fette Firnisse. Diese löslichen Harze bilden jetzt einen von zahlreichen Fabrikanten dargestellten Handelsartikel.

Ich habe meine Untersuchungen über diesen Gegenstand inzwischen fortgesetzt und bin bei denselben zu folgenden merkwürdigen Resultaten gelangt:

Die Copale und andere verwandte Harze erlangen die Eigenschaft, sich in Terpenthinöl und in fetten Oelen zu lösen, wenn sie vorher in geschlossenen Gefäßen geschmolzen werden.

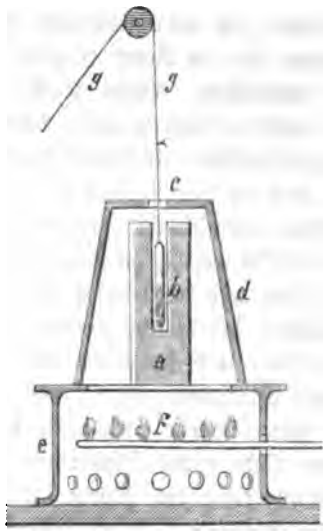
In ein Rohr von 1 Millimet. starkem Glase, welches 0,018 Met. lichten Durchmesser und 0,20 Met. Länge hat, und an einem Ende geschlossen ist, bringe ich 10 Gramme zerstoßenen Calcutta-Copal, von welcher Menge das Rohr zur Hälfte gefüllt wird, ziehe darauf das offene Ende des Rohres vor der Lampe aus und verschließe es. Dann erhitze ich das Ganze bis etwa 350° C., welche Temperatur hinreicht, den Copal zum Schmelzen zu bringen; da das Rohr bei sehr starkem Drucke zerbrechen kann, so muß man bei dem Versuche mit möglichster Sorgfalt zu Werke gehen.

Ich bediene mich zum Erhitzen des Rohres des in nachstehender

---

[104] Polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 371.

Figur dargestellten Apparates: Derselbe besteht aus einem Gußeisenblocke a, in dessen Mitte ein tiefes, röhrenförmiges, zur Aufnahme des Glasrohres bestimmtes Loch b ausgebohrt ist; ein großer Thonschmelztiegel d bedeckt diesen Theil der Vorrichtung, um die Wärme zusammenzuhalten. Eisenblock und Tiegel ruhen auf einem Ofen e; jener wird mittelst des Gasrostes f erhitzt. Der Block a hat ein Volum von 4 bis 5 Kubikdecimetern, und dient als Wärmereservoir.



Das Quecksilberthermometer läßt sich bei diesem Apparate nicht wohl anwenden; dünne Platten von Blei und von Zink genügen zur Regulirung der Temperatur. Wird ein Bleiblatt in das Loch b gebracht und schmilzt dann, so wird dadurch eine Temperatur von ungefähr 330° C. angezeigt; kommt ein in die Höhlung gebrachtes Zinkblatt nicht in Fluß — was auch nicht der Fall seyn darf, — so ist die Temperatur von 430° noch nicht erreicht. Zwischen diesen Grenzen muß die Temperatur erhalten werden, was bei einiger Sorgfalt leicht ist.

Sobald der Apparat die erforderliche Temperatur angenommen hat, bringe ich das den Copal enthaltende, zugeblasene, an einer Schnur g hängende Glasrohr in die Höhlung des Eisenblockes und lasse es, der Temperatur des letzteren entsprechend, 15 bis 20 Minuten lang in demselben.

Nach Verlauf dieser Zeit nehme ich es heraus, indem ich die Schnur von einiger Entfernung aus, hinter einem Schirme stehend, langsam

emporziehe; der geschmolzene Copal bildet nun eine klare, durchsichtige, gelbliche Flüssigkeit, in welcher Gasblasen aufsteigen. Nach dem Erkalten erscheint die Substanz wegen des in ihr enthaltenen Wassers undurchsichtig und ist um so weniger gefärbt, je niedriger die angewendete Temperatur war.

Um das Rohr ohne Gefahr öffnen zu können, umwickelt man es mit einem Tuche und hält die ausgezogene Spitze in die Flamme der Glasbläserlampe; sobald das Glas erweicht ist, öffnet sich die Spitze leicht von selbst, indem die im Rohre eingeschlossenen Gase mit einem pfeifenden Geräusch entweichen. Dann zerschlägt man das Rohr und nimmt das erstarrte trockene Harz heraus; dasselbe löst sich nun vollständig, sowohl bei gewöhnlicher als bei erhöhter Temperatur, in Terpenthinöl sowohl, als auch in Leinöl, und in einem Gemisch beider, und gibt einen vortrefflichen fetten Firniß, welcher anfänglich trübe ist, jedoch, sobald man ihn auf 100° C. erhitzt, in Folge der Verdampfung des in ihm enthaltenen Wassers, klar und durchsichtig wird.

Der Druck, welcher bei diesem Versuche in dem Glasrohre stattfindet, ist sehr bedeutend, und steigt bis auf 20 Atmosphären; er läßt sich indessen bedeutend vermindern, wenn man die in diesen Harzen vorhandenen 5 bis 6 Proc. Wasser entweichen läßt, zu welchem Zweck man das ausgezogene Ende c des Glasrohres nicht gleich schließt. In Folge der ersten Einwirkung der Wärme treten Wassertröpfchen aus; sobald Tröpfchen von ätherischem Oele erscheinen, zieht man das Rohr aus dem Eisenblocke hervor, verschließt es mittelst einer Weingeistlampe und stellt es dann wieder in den Erhitzungsapparat. In diesem Falle erscheint das Harz nach dem Schmelzen durchsichtig und gibt bei seiner Lösung in Terpenthinöl oder in fettem Oele einen klaren und durchsichtigen Firniß.

Bernstein (Karabé oder gelbe Ambra) wird bei gleicher Behandlung ebenfalls vollständig löslich. Dieses Harz, welches behufs der Firnißfabrication den gewöhnlichen Ingredienzien so schwierig einzuverleiben ist, löst sich, nachdem es in einem geschlossenen Gefäße geschmolzen worden und dann erkaltet ist, in Terpenthinöl sowohl, wie in Leinöl, mit der größten Leichtigkeit und gibt gleichfalls einen sehr schönen Firniß.

Es ist wohl überflüssig zu bemerken, daß bei der im Vorstehenden angegebenen Behandlung das Harz keinen Verlust erleidet und daß es seiner ganzen Masse nach zu Firniß wird, während bei dem gewöhnlichen Fabricationsverfahren zwischen 25 und 50 Proc. von ihm verloren gehen.

Dagegen will ich darauf aufmerksam machen, daß Copal und Bern-

stein, welche gewöhnlich erst bei 358° C., resp. bei 400° schmelzen, in geschlossenen Gefäßen schon bei 100° schmelzen.

Die erwähnte Eigenschaft, welche die Harze in Folge einer bloßen Schmelzung in geschlossenen Gefäßen erlangen, ist eine eigenthümliche Erscheinung; sie beruht ohne Zweifel auf einer neuen Gruppirung der Molecüle, denn man beobachtet dabei keine Gewichtsveränderung.

Die Chemie hat uns bereits analoge Erscheinungen kennen gelehrt. Ohne Zweifel werden sich noch viele andere Substanzen ebenso wie die Harze verhalten, und wir haben hier ein ausgedehntes Feld für Untersuchungen, welches ich zu erforschen beabsichtige. Das Nachstehende dürfte derartigen Untersuchungen ein neues Interesse verleihen. Ich wollte nämlich die Vorgänge ermitteln, welche stattfinden wenn die Harze, anstatt für sich allein, zusammen mit fettem Oele, oder mit Terpenthinöl oder mit Gemischen von beiden, in geschlossenem Gefäße der Schmelztemperatur (von 350°) ausgesetzt werden.

Demnach brachte ich 10 Grm. Copal mit 20 Grm. Terpenthinöl in ein Glasrohr, verschloß dasselbe auf die vorhin angegebene Weise und setzte es in dem beschriebenen Apparate 15 bis 20 Minuten lang der erwähnten Temperatur aus. Nach Verlauf dieser Zeit enthielt das Rohr eine klare, gelbliche Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten ihre Farbe und Durchsichtigkeit behielt. Das Harz war vollständig gelöst und in einen ausgezeichneten Firniß umgewandelt.

Denselben Versuch machte ich mit 10 Grm. Copal und 20 Grm. Leinöl; auch in diesem Falle hatte sich das Harz im Oele vollständig gelöst.

Bei einem dritten Versuche nahm ich 10 Grm. Copal, 2 Grm. Leinöl und 18 Grm. Terpenthinöl, und verfuhr auf gleiche Weise; das Harz war vollständig in Lösung gegangen und lieferte auf diese Weise sofort einen fetten Firniß. Dieß ist ein ganz neues Fabricationsverfahren, welches, wenn es aus dem Laboratorium in die Werkstätten übergeht, in einem der gefährlichsten und ungesundesten Industriezweige eine wahre Umwälzung hervorbringen wird.

Ich habe mich übrigens bei meinen Versuchen nicht auf die Anwendung von Glasröhren beschränkt; ich habe nämlich auch im größeren Maaßstabe gearbeitet, und dazu ein Kupferrohr von 0,01 Meter Wandstärke 0,50 Met. Länge und 0,06 Met. lichtem Durchmesser benutzt, welches zur Vermeidung der Färbung, welche das Kupfer veranlaßt, innen verfilbert und auch mit einer geeigneten Verschlußvorrichtung versehen war, deren Beschreibung mich hier zu weit führen würde, die mich aber, bevor es mir gelang, sie zweckentsprechend zu construiren, zahl-

reiche Versuche gekostet hat. In diesem Rohr behandelte ich auf einmal 1 Kilogrm. Copal mit den oben genannten Lösungsmitteln und erhielt ganz befriedigende Resultate; dasselbe Rohr benutzte ich zur Lösung einer solchen Menge Copal in einem Gemische von Lein- und Terpenthinöl, daß ich auf einmal einen Liter fetten Firniß erhielt.

Mittelst eines Bourdon'schen Manometers fand ich, daß der Druck im Inneren dieses Apparates 20 Atmosphären erreicht. Dieser Umstand macht die fabrikmäßige Anwendung des Verfahrens sehr schwierig; diese Schwierigkeit läßt sich jedoch, wie bereits bemerkt wurde, bedeutend vermindern, wenn man den 5 bis 6 Proc. betragenden Wassergehalt des Bernsteins und des Copals verjagt, indem man zunächst das Harz allein in das Rohr bringt und eine zum Austreiben des Wassers genügend lange Zeit auf 300° erhitzt, hierauf das Rohr aus dem Heizapparate nimmt und dann, wenn man den Copal oder Bernstein für sich schmelzen will, sogleich dicht verschließt, hingegen erst nach vorherigem Zusatze von fettem und Terpenthinöl, wenn man sogleich fertigen Firniß darzustellen beabsichtigt; endlich das Rohr der für den Eintritt der Reaction erforderlichen Temperatur von 350° C. aussetzt. Auch darf man nur mit Siccativ behandeltes fettes Oel und ein vorher von jedem Wassergehalte befreites Terpenthinöl anwenden.

Der Bernstein verhält sich, wie gesagt, ebenso wie der Copal, erfordert jedoch eine höhere Temperatur als letzterer, nämlich von ungefähr 400° C. Diese Schwerschmelzbarkeit erklärt die Schwierigkeiten, mit welchen die Firnißfabrikanten bezüglich des Bernsteins meistens zu kämpfen haben; unter ihren Händen verliert dieses Harz mindestens die Hälfte seines Gewichtes und in Folge dieses bedeutenden Abganges ist die Anwendung und Fabrication von Bernsteinfirniß eine sehr beschränkte. Es ist dieß zu bedauern, denn der Bernsteinfirniß ist sicherlich der härteste, dauerhafteste und werthvollste von allen Firnissen.

Es ist nun Sache der Fabrikanten, sich das neue Verfahren, welches ich ihnen hiermit empfehle, anzueignen; dasselbe liefert nicht nur einen klaren, hellen Bernsteinfirniß, anstatt des schwärzlich gefärbten, undurchsichtigen, wie er jetzt im Handel gewöhnlich vorkommt, sondern veranlaßt auch weder Abgang, noch sonstigen Verlust. Wie beim Copal, ist es auch beim Bernstein zu empfehlen, durch eine Art vorläufiger Röstung seinen 5 bis 6 Procent betragenden Wassergehalt zu beseitigen.

Sind die erhaltenen Firnisse mehr oder weniger trübe, so muß die Ursache dieser Erscheinung dem vorhandenen Wasser zugeschrieben werden; erhitzt man solche Producte nachträglich auf 100°, so werden sie sämmtlich vollkommen klar.

Alle Harze lösen sich, wenn sie auf die angegebene Weise behandelt worden sind, auch in Aether, in Benzin und anderen Hydrocarbüren, und geben so neue Firnißarten. Sie in Alkohol löslich zu machen, ist mir nicht gelungen.

Der Einfluß der im geschlossenen Gefäße stattfindenden Temperatur auf die Qualität des Productes ist ein bedeutender. Unter 350° C. schmilzt Calcutta-Copal, die härteste Sorte, eben so wenig wie Bernstein; aber bei 350° findet die Schmelzung des Copals unter den günstigsten Umständen statt; nach dem Erkalten erscheint das geschmolzene Harz klar, trocken, spröde, durchsichtig, schwach gelblich gefärbt und ist hellem Bernstein ganz ähnlich; seine Lösung in Terpenthinöl und Leinöl liefert einen klaren, hellen, licht bernsteingelben Firniß.

Zum Schmelzen des Bernsteins ist eine Temperatur von 400° erforderlich; nach dem Erkalten ist er trocken, durchsichtig, etwas stärker gefärbt als geschmolzener Copal, und liefert mit fettem und ätherischem Oele einen klaren, nur schwach gefärbten Firniß, wie er bisher noch nicht dargestellt wurde. Denn bekanntlich ist der im Handel vorkommende Bernsteinfirniß schwarz wie Tinte, und kann, ungeachtet seiner vorzüglichen Eigenschaften, zu hellfarbigen Gegenständen nicht verwendet werden.

Ueber 400° schmelzen die Copalsorten und der Bernstein leicht und rascher, aber auf Kosten der Qualität des Productes; dasselbe ist stärker gefärbt, mehr oder weniger undurchsichtig, weich und pechähnlich; es geht auch rascher und leichter in Lösung; aber der aus ihm bereitete Firniß ist von geringerer Güte.

Der Erhitzungsapparat muß daher nothwendig auf einer constanten, zwischen 350° und 400° C. liegenden Temperatur erhalten werden. Durch eine höhere Temperatur würde ein übermäßiger Druck erzeugt, welchen man durchaus vermeiden muß. Somit wird der Erfolg der Operation gänzlich von einer guten Einrichtung und zweckentsprechenden Behandlung des Heizapparates bedingt. Ich habe mir lange Mühe gegeben, dieses thermostatische Problem zu lösen, an welchem auch zahlreiche andere Industriezweige interessirt sind, und hoffe demnächst einen sehr einfach construirten Erhitzungsapparat mittheilen zu können, welcher die erforderlichen Bedingungen erfüllt.

Miscellen.

Der See-Tunnel bei Chicago.

Der See-Tunnel bei Chicago, welcher am 6. Januar d. J. eingeweiht wurde, ist wohl eines der merkwürdigsten Bauwerke der Neuzeit. Chicago hatte seit langer Zeit stark durch den Mangel guten Trinkwassers zu leiden, da die Ufer des Chicago-Flusses mit der Zeit von Branntweinbrennereien, Schlachthäusern u. dgl. Anstalten besetzt worden waren, aus denen der Fluß mit allen Arten von Unreinigkeiten gefüllt ward, welche in den See geführt wurden, und so auch dessen Wasser längs den Ufern, wo die Wasserwerke schöpften, fast ganz ungenießbar machten. Allerhand Plane wurden vorgeschlagen um dem Uebel abzuhelfen, bis man zuletzt, trotz des Widerspruches bedeutender Ingenieure, welche das Werk für unmöglich erklärten, beschloß einen Tunnel 2 Meilen weit unter dem Bette des Michigan-Sees hinauszutreiben, dort einen Schacht einzusetzen und so der Stadt ein reines und gesundes Trinkwasser aus den krystallhellen Fluthen des Sees zu verschaffen. Die Hauptschwierigkeit war eben dieser Schacht, denn man mußte für denselben erst eine feste Basis, eine Insel, in den oft stürmisch erregten Wogen schaffen. Die Chicagoer bauten ein seltsames Ungethüm, „Crib" genannt, welches bestimmt war den Seeschacht zu schützen. Es ist 40 Fuß hoch, mit 5 Seiten, von denen jede 58 Fuß lang ist, so daß der Durchmesser etwa 90 Fuß beträgt. Es hat drei parallel laufende Wände, die äußere, mittlere und innere Wand, jede aus 12zölligen Balken bestehend, und fest wie Schiffswände zusammengefügt. Das Innere enthält 15 wasserdichte Abtheilungen. In der Mitte befindet sich ein cylindrischer Brunnen, 25 Fuß im Durchmesser. Die Ecken sind gegen das Eis durch dritthalbzöllige Eisenplatten geschützt. Im Juni 1865 wurde dieses seltsame Fahrzeug vom Stapel gelassen und an seinen Bestimmungsort geschleppt. Hier wurden die wasserdichten Abtheilungen mit Steinen gefüllt, bis das Ganze fest auf dem Boden des Sees ruhte, wo es noch zum Ueberfluß fest verankert ward. Das Wasser ist dort 36 Fuß tief, so daß der Gipfel 5 Fuß über dem Seespiegel hervorragt. Dann wurde ein 64 Fuß langer eiserner Cylinder, aus dritthalbzölligem Eisen bestehend und 203,000 Pfd. wiegend, in die Mitte eingelassen. Als der Cylinder auf dem Boden des Sees angekommen war, sank er vermöge seiner eigenen Schwere durch die paar Zoll Sand, welche die aus festem Thon bestehende Unterlage bedecken. Es galt nun ihn bis zu der gehörigen Tiefe in diese einzutreiben, und dieß geschah mittelst der Luftpumpe. Nachdem erst das Wasser ausgepumpt war, ward nämlich eine mittelst Dampfkraft getriebene mächtige Luftpumpe an dem vorher luftdicht verschlossenen Cylinder angebracht, und so stark war die Macht mit welcher die Atmosphäre auf die schwere Eisenmasse drückte, daß es gelang den Cylinder tief in den zähen Lehm einzutreiben. Unterdessen war am Ufer bereits ein Schacht angelegt worden, und ward 70 Fuß tief unter dem Spiegel des Sees ein im Lichten 5 Fuß weiter Tunnel in der Richtung der „Crib" gegraben und mit Backsteinen ausgemauert. Jetzt begannen die Arbeiten auch von dem Seeschacht aus und schritten ohne Unfall weiter, bis die Arbeiter von beiden Enden auf einander stießen, und am 6. December v. J. die feierliche Einweihung erfolgte. Die Arbeit hatte am 17. März 1864 begonnen, nahm also beinahe 2 Jahre und 9 Monate in Anspruch. Die „Crib," wie sie jetzt besteht, ist nur eine temporäre Aushülfe. Man wird die losen Steine aus ihren fünfzehn wasserdichten Abtheilungen noch einmal herausnehmen und mit solidem Mauerwerk aus Granitblöcken ersetzen. Dieses Mauerwerk wird sich mehrere Fuß über den Seespiegel erheben und auf seiner Spitze einen Leuchtthurm tragen. Das Wasser wird in den Cylinder mittelst künstlich angebrachter Thore eingelassen und am Ufer durch mächtige Dampfpumpen in die Wasserwerke hinaufgepumpt. Es soll das beste Trinkwasser seyn, welches irgend einer Stadt auf der Erde zu Gebote steht. Die Gesammtkosten, einschließlich der nöthigen Veränderungen an den Wasserwerken, belaufen sich nahezu auf eine Million Dollars. (Deutsche Auswanderer-Zeitung.)

Hebung von Lasten mittelst des Giffard'schen Einspritzers.

In der Borsig'schen Locomotivfabrik in Berlin befindet sich ein (in Wiebe's Skizzenbuch beschriebenes) hydraulisches Hebezeug zum Heben der zu versendenden Locomotiven auf die Ebene des etwas höher als die Fabrikfohle liegenden Bahngleises. Die Druckkolben des Hebewerkes werden aus einem hochliegenden Wasserbehälter gespeist, dem das Wasser durch einen Einspritzer zugeführt wird. Bei einer kürzlich vorzunehmenden Hebung einer neuen ganz außergewöhnlich schweren Locomotive zeigte sich der Wasserdruck aus dem Hochbehälter nicht ausreichend. Der mit der Hebung beschäftigte Ingenieur ließ darauf das vom Hochbehälter kommende Zugangsventil schließen, und alsdann den Einspritzer wieder Wasser in das Steigrohr treiben, worauf die Hebung sofort gelang. Dieser glückliche Kunstgriff verdient Beachtung für alle solche Fälle, wo zeitweilig Wasserdruck in Hebezeugen und ähnlichen Einrichtungen, also Krahnen, Schleusenthorwinden u. s. w., gebraucht wird, und wo ein Hochbehälter bisher in der Regel für unentbehrlich gehalten wurde. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 213.)

Eine elektrische Flinte.

Das Journal de Seine-et-Oise berichtete kürzlich, daß in einer Sitzung der Société des sciences naturelles de Seine-et-Oise der Commandant und Professor der Artillerie Martin de Brettes ein Gewehr nach dem Systeme Flobert vorzeigte, bei welchem die Patrone durch Elektricität gezündet wird. Zwei kleine elektrische Ketten — vermuthlich eine kleine Batterie, aus zwei Volta'schen Elementen zusammengesetzt — befinden sich im Gewehrkolben eingeschlossen; ihre Polardrähte gehen bis zur Oberfläche des Bodenstückes und können nach Belieben mit den Enden eines Platindrahtes in Contact gesetzt werden, der durch die Patrone geht. Ein einfacher Druck mit dem Daumen gegen den Drücker schließt die Kette, der Platindraht kommt zum Weißglühen, und das Pulver wird entzündet. Während die Patronen der Zündnadel-Gewehre schon ihren Zündsatz enthalten, der durch einen Stoß zur Explosion gebracht werden kann, wodurch manche Mißlichkeiten herbeigeführt werden könnten, so bedarf das neue System keines solchen empfindlichen Zündsatzes für die Ladung; seine Anwendung kann daher auch keine Gefahr herbeiführen, auch ist dasselbe gar nicht kostspielig. Daß man zum Abfeuern der Kanonen schon längst ein ähnliches Verfahren in Anwendung gebracht hat, ist bekannt. (Les Mondes, t XIII p. 45; Januar 1867.)

Verbesserungen in der Ziegelfabrication; von Fr. Xav. Kukla.

Wie in der neuesten Zeit Alles Verbesserungen erfahren hat, bemühte man sich auch, die Ziegelfabrication zu verbessern. Mit diesen Verbesserungen hat man aber ein mehr oder weniger schlechteres Product erzielt, denn in früheren Zeiten hat man den Lehm viel fester gehalten und in die Formen mit Gewalt eingedrückt oder vielmehr, so zu sagen, eingeschlagen, weßhalb man die dabei angestellten Personen Ziegelschläger nannte, und die Ziegel waren sehr fest. Jetzt verwendet man das Material flüssiger, das ist weicher, streicht dasselbe mit Leichtigkeit in die Ziegelform, und hat dabei den Vortheil, mit weniger Anstrengung in kurzer Zeit viel Ziegel aus der Hand zu bringen. Die früheren, das heißt die aus festerer Masse erzeugten Ziegel, waren sehr fest, wie man dieß beim Abbrechen unserer alten Mauerwerke findet, die jetzigen Ziegel hingegen sind poröser mit weniger Zusammenhang und Tragkraft. Noch schlechter sind jene Ziegel, welche durch Ziegelmaschinen erzeugt werden, indem die Masse noch weicher gehalten werden muß, um aus den Maschinen wie aus einer Wurstspritze herausgeschoben werden zu können.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, daß die bis jetzt gemachten Neuerungen in der Ziegelerzeugung durchaus keine Verbesserungen zu nennen sind, da sogar die Maschinen-

ziegel dem Fabrikanten in der Erzeugung um 1 fl. österr. Währg. per 1000 Stück höher zu stehen kommen. Dieß Alles berücksichtigend, machte ich es mir zur Aufgabe, durch eine völlige Reform der Ziegelfabrication wieder ein festes, dauerhaftes und billigeres Baumaterial einzuführen, und hoffe, die Interessenten sowohl mit der Güte, als auch mit der Schönheit und Billigkeit meiner privilegirten Ziegel zu überraschen.

Mein Verfahren ist folgendes: Es wird der Tegel oder Lehm, wie er gegraben ist, in eine starke eiserne, genau gearbeitete und inwendig glatte Form mit einem beweglichen Boden gefüllt und unter einer Presse zusammengedrückt, wo dann der so entstandene Ziegel nach Entfernung der unteren Platte der Presse sammt dem beweglichen Boden durch einen nochmaligen Druck nach unten fällt und als fertig entfernt wird. In diesem Zustande ist der Ziegel so hart, daß man ihn sogleich in der Trockenhütte aufstellen kann, ohne daß er verdrückt wird. Diese Ziegel haben die Eigenschaft, bevor sie noch gebrannt sind, so scharf an der Luft zu trocknen, daß sie klingen. Es wird dem rohen Materiale durchaus nichts beigemischt, dabei läßt sich eine trockenere Masse besser behandeln als eine zu feuchte. Es wird Jedermann leicht einsehen, daß es einen sehr großen Vortheil darbietet, wenn man Ziegelöfen auch dort anlegen kann, wo gar kein Wasser ist, was heutzutage eine große Frage ausmacht, wenn man gezwungen ist, das Wasser durch Maschinen in die Gruben bringen zu müssen.

Der Ziegel bedarf bloß einiger Tage, um in der Luft so getrocknet zu werden, daß er zum Brennen taugt. In einen Ofen zum Vorwärmen können die Ziegel aber gleich, wie sie von der Presse kommen, geschlichtet werden.

Die Beseitigung aller bis jetzt üblichen Vorarbeiten und der Umstand, daß man nicht von der Witterung abhängig ist, macht die Erzeugung der Ziegel bedeutend billiger; viel billiger stellt sich aber der Preis der Ziegel durch das zweckmäßige Brennen in dem von mir construirten Ofen, indem man die Hälfte an Brennmaterial erspart und nach Belieben mit Holz, Kohle oder Kohle mit Kohks gemischt, ja sogar mit Torf heizen kann. Da die Heizung von unten nach oben wirkt, die Glühhitze aber von oben nach unten ihren Lauf zu nehmen gezwungen wird, geht nicht die geringste Wärme verloren und jener Rauch, der mit der Flamme durch den in der Mitte des Brennofenraumes angebrachten Schlauch aufsteigt, verbrennt sogleich zu Kohlensäure, sobald die erste Schichte der Ziegel in's Glühen kommt, daher dieser Ofen als ein Rauchverzehrer und somit als Hitzemultiplicator mit einem geringen Aufwande von Brennmaterial die Ziegel gehörig auszubrennen im Stande ist. Die Vortheile dieses Brennofens sind schon in dieser Hinsicht sehr groß, noch größer aber werden sie dadurch, daß man keine angeschmolzenen Ziegel erhält, weil keine Flugasche, welche das Schmelzen verursacht, mit den Ziegeln in Berührung kommt. Es ist auch sehr viel werth, daß diese trocken gepreßten Ziegel im Ofen, sowie beim Auf- und Abladen, nicht so leicht brechen. Dieselben sind zwar ihrer Dichtigkeit wegen per Stück um 8—9 Loth schwerer als die gewöhnlichen, welches den Transport bei 800 Stück per Wagen um 200 Pfd. erschwert; sie haben jedoch für den Verbrauch unschätzbare Vorzüge, denn sie sind scharfkantig und nicht verzogen, machen weniger Mühe beim Mauern, geben ein schöneres und festeres Mauerwerk, lassen sich auch besser behauen als irgend ein anderer Ziegel, sie greifen vortrefflich in den Mörtel und lassen viel Ersparniß desselben zu, weil die Ziegel beim Legen eine sehr kleine Fuge lassen; sie ziehen 2 Pfd. Wasser per Stück an und werden nach erfolgtem Wiederaustrocknen zähe und fester. Auf eingemauert gewesenen Ziegeln haftet der Mörtel sehr energisch, weil die Oberfläche derselben durch den aufgelösten Aetzkalk, der in dieselbe eindringt, eine momentane chemische Verbindung eingeht, was bei Ziegeln, aus mit Wasser angemachtem Lehm hergestellt, in viel geringerem Grade geschieht. Auch nur zur Hälfte gebrannte Ziegel sind sehr haltbar und erweichen im Wasser nicht mehr.

Ich glaube daher nicht nur für die Solidität der Bauten und die Schönheit des Mauerwerkes, sondern auch für die Billigkeit des betreffenden Baumateriales, sowie nicht minder für Schonung der Gesundheit der beim Anmachen des Lehmes angestellten Arbeiter sehr viel geleistet zu haben. (Vorgetragen in der Wochenversammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines vom 15. Februar 1867. — Aus den Verhandlungen und Mittheilungen dieses Vereines, Nr. 7.)

Verwendung der Scherben zerbrochener Steinkrüge für feuerfeste Steine.

Die Scherben, welche an den Mineralbrunnorten aus den zerbrochenen Steinkrügen erübrigt werden und namentlich an den bedeutenderen Quellen, wie derjenigen des weltberühmten Selterswassers, in ziemlich erheblichen Quantitäten entstehen, wurden früher als unnützer Schutt betrachtet und in Gruben aufgestürzt, oder zur Verbesserung der Landwege, auch zu Verzierungen der Wege in Gärten und Anlagen benutzt. Heute und schon seit längerer Zeit hat sich aber die Industrie dieser Scherben bemächtigt, dieselben werden sorgfältig gesammelt, zerstampft, gemahlen und als Zusatz dem Thonteige für feuerfeste Steine beigemengt. Der Ort, wo dieses vorzugsweise geschieht, ist Dillenburg und werden dorthin die Scherben per Eisenbahn dirigirt. Man sagt, daß dieses Scherbenmehl eine ausgezeichnet plastische Eigenschaft nach der Befeuchtung annehme und auf die Feuerbeständigkeit der Steine einen vortrefflichen Einfluß ausübe. (Berggeist, 1867, Nr. 14.)

Ueber einen natürlichen Cement in der Grafschaft Glatz; von Justus Fuchs.

Bei dem außerordentlichen Aufschwunge, welchen die Cement-Industrie in neuerer Zeit entwickelt, dürfte die Mittheilung nicht ohne Interesse seyn, daß unter den hydraulischen Kalkarten, an welchen Schlesien ziemlich reich ist, sich in neuester Zeit ein Kalkstein gefunden hat, welcher durch genügendes Brennen einen den englischen und deutschen künstlichen Fabricaten fast vollständig entsprechenden Cement liefert. In Mittelsteine, in der Grafschaft Glatz, auf den Besitzungen des Baron Lüttwitz daselbst, wird ein Kalkstein von auffallend festem und dichtem, dem Basalte ähnlichen Gefüge bergmännisch gefördert, welcher in seiner chemischen Zusammensetzung den englischen Cement-Steinen gleicht und beim Brennen seinen Kohlensäure-Gehalt nur unter Anwendung andauernder sehr hoher Temperatur verliert. Nach dem vollständigen Brennen zeigt derselbe die den Cementsteinen eigenthümliche Eigenschaft, sich weder löschen zu lassen, noch auch an der Luft zu zerfallen. Erst nach längerer Berührung mit feuchter Luft findet eine allmähliche Aufnahme von Wasser und Kohlensäure statt, in Folge deren ein langsames Zerbröckeln eintritt. Wie die nachfolgend mitgetheilte Analyse ergibt, unterscheidet sich der Mittelsteiner-Cement von dem englischen Portland-Cement hauptsächlich dadurch, daß ein Theil der Kieselerde des letzteren durch Thonerde und ein Theil des Kalkes durch Bittererde ersetzt ist. Im feingemahlenen Zustande und frisch verarbeitet, verlangt der Mittelsteiner-Cement einen verhältnißmäßig höheren Zusatz von Wasser, wie die künstlichen Cemente und wiederholt angestellte praktische Versuche ergaben, daß der frische Cement nicht sofort nach dem Anmachen verarbeitet werden darf, wenn er seine volle, dem künstlichen Cement in keiner Weise nachstehende Bindekraft und Härte sowohl an der Luft, wie im Wasser erreichen soll, sondern mindestens eine halbe Stunde vor seiner Anwendung mit der nöthigen Wassermenge angerührt werden muß. Die Farbe, sowohl des Cements wie des damit dargestellten Mörtels ist bräunlich grau.

Der Besitzer der betreffenden Kalksteingruben, Baron Lüttwitz, hat bereits die nöthigen Einrichtungen getroffen, um durch entsprechendes Brennen und Mahlen des geförderten Cementsteines ein Product zu liefern, welches geeignet seyn dürfte, den künstlichen Cementen wirksame Concurrenz zu machen, und es steht zu erwarten, daß, sobald die betreffenden Eisenbahnverbindungen hergestellt seyn werden und somit die noch etwas unverhältnißmäßig hohe Fracht für den Transport von Mittelsteine bis zur Bahn in Wegfall kommt, der Mittelsteiner-Cement dazu beitragen wird, die Cement-Preise so weit zu erniedrigen, daß dessen Verwendung eine noch bedeutendere Ausdehnung finden dürfte, als er bei den jetzigen noch immer ziemlich hohen Preisen besitzt. Ich hatte Gelegenheit, sowohl den ungebrannten Cementstein, sowie auch das daraus dargestellte Cement-Pulver chemisch zu untersuchen und ergab die Analyse des

rohen Mittelsteiner-Cementsteines:

3,0200	Proc.	Wasser,
18,6311	„	unlöslichen Rückstand (Thon und Sand),
4,3021	„	Thonerde und Eisenoxyd,
2,1533	„	lösliche Kieselsäure,
56,8337	„	kohlensauren Kalk,
12,4425	„	kohlensaure Bittererde,
0,8318	„	Kali und Natron,
0,6422	„	Schwefel.
98,8567		

Der gebrannte und pulverisirte Mittelsteiner-Cement enthält:

0,9555	Proc.	Wasser,
2,8650	„	unlöslichen Rückstand,
12,1335	„	lösliche Kieselsäure,
18,2601	„	Thonerde,
4,0224	„	Eisenoxyd,
45,6394	„	Kalk,
8,4621	„	Bittererde,
2,6733	„	Kohlensäure,
1,0443	„	Kali und Natron,
2,0142	„	Schwefelsäure.
98,0688		

(Breslauer Gewerbeblatt, Februar 1867, Nr. 24.)

Porzellanglasur mit irisirendem oder regenbogenfarbigem Schimmer.

Diese neue Glasur, eine Erfindung der HHrn. Anthoine und Genoud, welche sehr hübsche Effecte gibt, wird auf nachstehende Weise dargestellt. Man löst gleiche Theile Platin und Aluminium in Königswasser auf, um ein Doppelsalz von Chloraluminium mit Platinchlorid zu erhalten, und mengt dieses mit fein gemahlener Limogesglasur.[105] Soll nun ein Stück glasirt werden, so trägt man das Gemenge nach dem gewöhnlichen Verfahren auf und bringt das Stück in den Glattofen, in welchem es durch die Wirkung der Hitze, wahrscheinlich auch durch die der reducirenden Ofengase, an seiner Oberfläche einen eigenthümlichen Metallglanz erhält.

Ein ähnliches Verfahren läßt sich auch bei Fayence-Waaren anwenden.

Die Erfinder mengen auch das genannte Doppelsalz mit verschiedenen Emails oder Fritten, und stellen aus dieser Masse Stäbe dar, die zum Formen von kleineren, einen besonderen metallischen Schimmer zeigenden Gegenständen, sowie zur Nachahmung natürlicher Perlen dienen. Zu diesem Zwecke werden die fertig geformten Stücke in sehr verdünnte Fluorwasserstoffsäure getaucht, wodurch sie eine matte Oberfläche erhalten; darauf verfährt man wie gewöhnlich und brennt. In dieser Weise hat man es in seiner Gewalt, mittelst leichter Abänderungen des Verfahrens auf der Oberfläche von Poterien und Emails schillernde und irisirende Farbentöne hervorzurufen, indem man die auf angegebene Weise glasirten Gegenstände unter die Muffel einsetzt und in dem Augenblicke, in welchem der Brand fertig ist, Zinnchlorid in den Ofen wirft, dessen Dampf in Berührung mit der glasirten Oberfläche den gewünschten Effect hervorbringt. (Annales du Génie civil, December 1866, S. 847.)

[105] Diese Glasur ist bekanntlich ein Kalithonerdeglas und wird aus reinem Pegmatit (einem aus Quarz und Feldspath bestehenden Gestein) von St. Yriaix-la-Perche bei Limoges dargestellt. H.

Vortheilhafteste Aufbewahrung von Natrium; von Dr. Rudolph Wagner.

Im ersten Februarheft dieses Journals [106] wird zur Aufbewahrung des Natriums Kohlenöl (Paraffinöl) anstatt des bisher üblichen Steinöles empfohlen. Meiner Erfahrung nach verdient aber das Paraffin vor dem Paraffinöl bei weitem den Vorzug. Begreiflicherweise kann hierzu nur reines und durch längere Zeit fortgesetztes Schmelzen im Wasserbad völlig entwässertes Paraffin und nicht das der Kerzen, welches außer der Palmitinsäure auch noch andere sauerstoffhaltige Substanzen enthält, Anwendung finden. Ich habe mich eines Paraffins, aus sächsischer Braunkohle gewonnen und bei 50° C. schmelzend, zum Aufbewahren des Natriums bedient. Das zu conservirende Natrium wird wiederholt in das im Wasserbade geschmolzene, und nicht höher als bis auf 55° C. erwärmte Paraffin eingetaucht und dadurch mit einer beliebig dicken Paraffinschicht überzogen, welche das eingeschlossene Metall vor der Oxydation bewahrt und das Natrium in Holz- und Pappkästen aufzuheben gestattet. Beim Versenden größerer Natriummengen wird das Natrium in Holz- oder Blechgefäßen mit Paraffin umgossen. Dadurch ist jedem Verlust an Natrium vorgebeugt. Da das Natrium erst bei 95 — 96° C. schmilzt, das Paraffin dagegen schon bei 50 — 60° (je nach seinem Ursprunge) flüssig wird, so läßt sich beim Gebrauch das Paraffin mit Leichtigkeit vom Natrium trennen.

Würzburg, den 26. Februar 1867.

Goldbad für violett-schwarze Töne der Photographien.

Für prächtige violett-schwarze Töne empfehle ich folgende, seit einigen Monaten von mir erprobte Vorschrift:

1000 Gramme Wasser,
1 Gramm Chlorgold,
4 — 5 Gramme bezoesaures Ammoniak.

Dieses Bad ist eine Abänderung des Lea'schen, aber viel einfacher zu bereiten. Das Bad ist sehr constant. P. S. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867, Nr. 6.)

Geschliffene Achate mit künstlichen Zeichnungen in verschiedenen Farben zu versehen.

Bekanntlich haben die geschliffenen Achate auf ihrer Oberfläche bisweilen natürliche Zeichnungen, welche Bäume, Kräuter, Früchte, Thiere und andere Dinge vorstellen.

Man kann diese Zeichnungen in verschiedenen Farben auch künstlich nachahmen und zwar gelingt dieses am Besten bei den grauen Achaten (Chalcedon).

Will man nun irgend ein Bild auf einen geschliffenen Achat bringen, so löst man zu diesem Zwecke Silber in Salpetersäure auf und zeichnet mit einer Feder (Gansfeder) auf den Stein, läßt die Zeichnung an der Sonne trocken werden und wiederholt dieses einigemale. Die Zeichnung wird Anfangs eine braune Farbe, nach wiederholtem Aufstreichen und Abtrocknen aber eine röthliche Farbe haben.

Eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd mit 12½ Procent Kienruß und 12½ Procent Weinstein gemengt, gibt graubraune Farben.

Violett erhält man dnrch eine Vermischung von 1 Theil Alaun mit 3 Theilen einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

Gold, in Königswasser aufgelöst, gibt lichtbraune Farben.

Weiße und undurchsichtige Zeichnungen erhält man durch eine Auflösung von Wismuth in Salpetersäure.

---

[106] S. 252 in diesem Bande.

Alle diese verschiedenen Farben verhalten sich gegenüber den Einflüssen der Atmosphäre vollkommen ächt, widerstehen dem Wasser, ja selbst den Säuren, da sie wohl, mit Säuren behandelt, scheinbar verschwinden, beim Trocknen an der Sonne jedoch wieder erscheinen, und können nur durch große Hitzegrade zum gänzlichen Verschwinden gebraucht werden. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867, Nr. 6.)

Verfahren zur Enlevage der Anilinfarben, von Dangeville und Gautin in Lyon.

Zur Enlevage (Wegätzen, Zerstören) der Anilinfarben hat man bisher allgemein reducirende Agentien, z. B. Zinkpulver, [107] angewandt, welche die Rosanilinsalze in Leukanilinsalze überführen. Es trifft sich aber häufig, daß das Gewebe nicht vollständig von den gebildeten Leukanilinsalzen befreit werden kann, welche sich dann in Berührung mit der Luft wieder zu Rosanilinsalzen oxydiren.

Die Genannten ließen sich in Frankreich ein Verfahren patentiren, wornach sie die Anilinfarben durch Oxydation zerstören; das Agens, welches sie anwenden, ist die Uebermangansäure, welche sie dadurch darstellen, daß sie eine Lösung von käuflichem übermangansaurem Kali mit verdünnter Schwefelsäure in geringem Ueberschuß versetzen. Soll eine solche Lösung auf die gefärbten Gewebe gedruckt werden, so kann man sie mit Kaolin, Pfeifenerde oder gallertartiger Kieselerde verdicken. Die Reaction erfolgt bei diesem Verfahren sehr schnell, indem farblose Stoffe und Manganoxyd entstehen; um letzteres vollständig zu beseitigen, braucht man die Gewebe nur durch ein schwaches Bad von schwefliger Säure zu nehmen. (Moniteur de la teinture, Februar 1867, Nr. 4.)

Ueber eine eigenthümliche Gasentwickelung des gebrannten und gemahlenen Kaffee's; von Babinet.

Uebergießt man gemahlenen gebrannten Kaffee, wie derselbe zur Bereitung des beliebten Getränkes durch Infusion (mit kochendem Wasser) angewendet wird, mit kaltem Wasser, so entwickelt sich eine beträchtliche Menge Gas, welches wahrscheinlich aus atmosphärischer Luft besteht und dessen Volum dem Volum des angewendeten Kaffeepulvers gleichkommt. Füllt man eine Flasche oder einen großen Kolben zur Hälfte mit solchem Kaffeepulver, und gießt dann so viel kaltes Wasser darauf, daß letzteres bis an den Pfropfen — der dem Gase keinen Ausweg lassen darf, — reicht, so entsteht eine starke Explosion, welche den Pfropfen weit hinwegschleudert und den Kolben sogar zu zersprengen vermag, wenn der Schluß zu dicht ist, wie H. Sainte-Claire Deville bei einer Wiederholung meines Versuches zu beobachten Gelegenheit hatte.

Es war längst bekannt, daß Holzkohle und andere poröse Köper, namentlich Platinschwamm, vermöge ihrer Capillarität viel Gas absorbiren können. Sauſſure fand, daß die Buchsbaumkohle absorbirt an:

Ammoniakgas	das	90fache	ihres Volums,
Schwefligsäuregas	das	65 „	„
Schwefelwasserstoffgas . .	das	55 „	„
Kohlensäuregas	das	35 „	„
Sauerstoffgas	das	9,25 „	„
Stickstoffgas	das	7,50 „	„
Wasserstoffgas	das	1,75 „	„

Dieser Eigenschaft verdankt die zum Rothglühen erhitzte und dann bei Luftabschluß erkaltete Holzkohle ihre desinficirende Wirkung.

Der gebrannte und gemahlene Kaffee kann nun wohl mit einer Kohle, welche atmosphärische Luft absorbirt hat, verglichen werden; aber das Neue des gedachten

[107] Nach L. Durand, man s. polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 387.

Versuches liegt in der Wirkungsweise des Wassers, welches das Pulver durchdringt und das in demselben enthaltene Gas mit einer bedeutenden Kraft austreibt. Schon Saussure hatte beobachtet, daß die Kohle, die ein Gas absorbirt hat, wenn sie in ein anderes Gas gebracht wird, auch dieses aufnimmt, welches dann das vorher absorbirte Gas zum Theil austreibt; man hatte aber bisher nicht beobachtet, daß Wasser oder jede andere Flüssigkeit, indem sie in Folge der Capillarität in einen von Luft erfüllten schwammigen Körper eindringt, diese Luft mit großer Kraft verdrängt. (Comptes rendus, 1866, t. LXIII p. 726.)

Ueber den amerikanischen Tannin-Extract.

Der Tannin-Extract, welcher neuerdings von Amerika nach Europa importirt wird, ist aus der Rinde der weißen Hemlock- oder Schirlingstanne gewonnen, hat eine braune Farbe und syrupartige Consistenz. Sein Preis ist ½ Dollar = 1 fl. 15 kr. der Gallon. Anderthalb Gallons (circa 6 Liter) Tannin sollen, nach amerikanischen Angaben, einem Centner Eichenrinde in der Wirkung gleichkommen.

Hr. Dr. Neßler in Carlsruhe theilt über den Werth dieses Gerbmaterials das Folgende mit: nach den Analysen enthält der Syrup 61,1 Proc. Wasser, 14,3 Proc. Gerbstoff und 24,6 Proc. sonstige nicht flüchtige Stoffe. Gute Eichenrinde enthält 13,2, schlechtere Sorten 7,8 Proc. Gerbstoff. Es ist demnach nur ein Unterschied von 1 1/10 Proc. Gerbstoff zwischen dem Tanninextract und guter Eichenrinde; an die Stelle der Holzfaser in letzterer ist in jenem Extract Wasser getreten. Bleibt auch in der Lohe stets eine gewisse Menge Gerbstoffs zurück, so dürfte doch für eine praktische Anwendung das Tannin, dessen schon aufgelöster Gerbstoff vollständig von der Haut aufgenommen werden kann, in seinem Preis für gleiches Gewicht nicht viel über dem von guter Lohrinde stehen. (Badische Gewerbezeitung, 1867, Nr. 2.)

Die Anwendung von Borax als Waschmittel.

Die holländischen und belgischen Wäscherinnen, welche bekanntlich eine Wäsche von der trefflichsten Weiße liefern, wenden, anstatt Soda, raffinirten Borax als Waschpulver an, und zwar nehmen sie eine tüchtige Handvoll des gepulverten Salzes auf ungefähr 10 Gallons (45 1/2 Liter) kochenden Wassers. Sie ersparen dadurch beinahe die Hälfte der Seife. In allen größeren Waschanstalten befolgt man dasselbe Verfahren. Zum Waschen von Spitzen, von Batist, Muslin ꝛc. wird eine größere Boraxmenge angewendet; zu Crinolinen, Unterröcken ꝛc., welche gesteift werden müssen, ist eine starke Lösung des Salzes erforderlich. Der Borax verursacht den Geweben nicht den geringsten Nachtheil; er macht das härteste Wasser weich und sollte deßhalb auf keinem Toilettentische fehlen.

Er dient auch zum Reinigen des Haares und ist ein vortreffliches Zahnpulver; in heißen Ländern wird er in Verbindung mit Weinsäure und zweifach-kohlensaurem Natron zur Bereitung eines kühlenden Getränkes angewendet. Bekanntlich läßt sich mit hartem Wasser ein guter Thee nicht bereiten; indessen kann man alles Wasser durch Boraxpulver (einen Theelöffel voll auf einen Kessel von gewöhnlicher Größe), welches in ihm durch Kochen gelöst werden muß, weich machen und erspart auf diese Weise mindestens ein Fünftel an Thee. (Druggist's Circular; durch die Chemical News, vol. XIV p. 287, December 1866.)

Neue chemische Spielerei.

Die „Pharaoschlangen" und der „vesuvische Thee" haben einem neuen „chinesischen Wunder", nämlich „Farrnkräutern, die aus brennendem Papier emporwachsen", den Weg gebahnt.

Der der neuen Spielerei beigegebenen Vorschrift zufolge soll man die dazu zu benutzenden gelb gefärbten Papierstücke so einschneiden oder zusammenlegen, daß sie in

aufgefaltetem Zustande zickzackförmig erscheinen. Ein solches Papierblatt stellt man aufrecht auf einen Teller und zündet es an seiner oberen Kante an zwei oder drei Stellen an, doch so daß es keine Flamme gibt. Es brennt dann rothglühend langsam nieder, wobei es einen angenehmen Geruch verbreitet, während die Asche des Papiers höchst phantastische, dendritische, grün gefärbte Formen annimmt, welchen Vorgang eine lebhafte Einbildungskraft wohl mit dem Emporsprießen von Farnen oder Mooſen vergleichen kann.

Es gelang uns ohne Schwierigkeit, diesen Effect nachzuahmen, indem wir dünnes Patronenpapier zunächst mit einer alkoholischen Lösung von Benzoë sättigten und nach dem Trocknen mit einer wässerigen Lösung von zweifach-chromsaurem Ammoniak behandelten. Die Zersetzung dieses Salzes durch die Hitze bei Berührung mit dem brennenden Papiere gibt die Erklärung der beobachteten Erscheinung. Crookes. (Chemical News, vol. XV p. 13; Januar 1867.)

Ueber das Vorkommen von Phosphorit in der Lahn- und Dillgegend (Nassau).

Ueber das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend, besonders bei Staffel im Amte Limburg, theilen die Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau, Bd. XIX und XX, eine ausführliche Abhandlung von Stein mit, welcher wir Folgendes entnehmen. Schürfversuche auf Braunstein führten im Jahre 1864 in der Nähe von Staffel zur Entdeckung einer ausgedehnten Ablagerung von Phosphorit, und weitere Nachforschungen ergaben, daß dieses Mineral an der Lahn und an der Dill noch an mehreren Orten auftritt. Bei Staffel findet es sich in Nieren oder stalaktitisch, oder als Ueberzug auf zersetztem Kalkstein und Dolomit, auch als Bindemittel von Breccien und in feinen, bis zu 1 Zoll starken Lagen zwischen Dolomitschichten. Die Farbe des Minerals ist in der Regel gelblichbraun, doch auch weiß, grau, gelb, braun. Es kommt bei Staffel in ausgedehnten, langgestreckten, nahe zusammenliegenden Nestern über dolomitischem Stringocephalenkalk vor, meist von plastischem Thon bedeckt. Die Mächtigkeit der Ablagerung steigt bis zu 4 und 6 Fuß. Bald ist die Masse so dicht geschlossen, daß sie nur mit Schießarbeit gewonnen werden kann, bald ist sie von Höhlungen durchzogen. Die reichlichsten Vorkommnisse sind in den Districten Fußhohl und Weißenstein in der Gemarkung Staffel. Auf den Staffeler Gruben sind innerhalb eines Jahres bereits über 50,000 Ctr. dieses Phosphorits gewonnen worden. — Das Vorkommen der anderen nassauischen Fundorte entspricht dem von Staffel, nur daß man im District Dexergraben und an einigen anderen Orten über dem Phosphorit Schalstein gefunden hat. Am Beselicher Kopf bei Obertiefenbach erscheint er sogar gangartig im sogen. Palagonitgestein. — Genetisch ist nach dem Verf. dieses ganze Phosphoritvorkommen wahrscheinlich als das Product einer Auslaugung aus dem Nebengestein zu betrachten. — Mit Recht wird in der Abhandlung auch auf die hohe industrielle Wichtigkeit dieser Ablagerungen hingewiesen. Auch für die Landwirthschaft sind sie von der größten Bedeutung. Wir möchten hier noch hinzufügen, daß der Phosphorit in Deutschland gewiß viel verbreiteter ist, als bisher angenommen wurde, und daß es wohl nur der eifrigen Nachforschung nach diesem, erst in neuester Zeit wichtig gewordenen Mineral bedarf, um es bei uns ebenso reichlich aufzufinden, wie in England. (Berggeist, 1866, Nr. 89.)

Der Guanovorrath der peruanischen Inseln.

Nach einer Mittheilung der Ostseezeitung aus London hat eine neuere Untersuchung der peruanischen Guanoinseln ergeben, daß der dortige Bestand an Guano auf 7 Millionen Tonnen zu schätzen ist. Bei gleichmäßiger Fortdauer der Versendungen, welche in den letzten Jahren monatlich 43,000 Tonnen betragen haben, würde der Vorrath noch auf circa 14 Jahre ausreichen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CX.

Ueber eine neue elektromagnetiſche Maſchine und über die Beurtheilung des Nutzeffectes und der Betriebskoſten ſolcher Maſchinen im Allgemeinen; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen.

Bei der dießjährigen Pariſer Induſtrie-Ausſtellung wird eine vom Mechaniker Hrn. Johann Kravogl in Innsbruck erfundene und conſtruirte elektromagnetiſche Maſchine (Motor) ausgeſtellt ſeyn, welche hinſichtlich des Nutzeffectes die beſten bisher conſtruirten Maſchinen dieſer Art ſo weit übertrifft, daß es mir angezeigt ſcheint in dieſem Journal darauf aufmerkſam zu machen, damit jene Beſucher der Induſtrie-Ausſtellung, welche ſich für neue Erfindungen in dieſer Richtung intereſſiren, die Gelegenheit nicht verabſäumen, das Modell von J. Kravogl zu beſichtigen, — zumal daſſelbe auch wegen der ſinnreichen Einfachheit ſeiner ganz originellen Conſtruction ſehenswerth iſt.

In die Beſchreibung der Conſtruction einzugehen, muß ich mir noch vorbehalten, weil der Erfinder dieſelbe jetzt noch nicht veröffentlicht wiſſen will. Nichtsdeſtoweniger dürfte die Mittheilung der Reſultate von Intereſſe ſeyn, welche ich bei der Unterſuchung der mechaniſchen Leiſtungsfähigkeit des mir zur Prüfung übergebenen Modelles erhalten habe.

Die Arbeitskraft der Maſchine wurde mittelſt eines Prony'ſchen Zaumes (Bremsdynamometer) gemeſſen und mit dem theoretiſchen Effecte verglichen, welcher aus der gleichzeitig beobachteten Stromſtärke mit Rückſicht auf die elektromotoriſche Kraft und Anzahl der Batterie-Elemente in der ſpäterhin angegebenen Weiſe berechnet wurde.

Die auf ſolche Art ermittelten Nutzeffecte — ich meine die Quotienten der wirklichen Effecte durch die betreffenden theoretiſchen Effecte — wurden ſodann mit den bei anderen elektromagnetiſchen Maſchinen bisher erreichten Nutzeffecten verglichen.

Die Anhaltspunkte, welche ich zu dieſen Vergleichungen benutzte, waren einerſeits die Angaben von William Petrie (On the application of electricity and heat as moving powers) über die Nutzeffecte der beſten elektromagnetiſchen Maſchinen, wie er ſie theils aus eigenen Unterſuchungen, theils nach den Angaben Anderer berechnet hatte, — und

andererseits die Resultate, welche sich aus Müller's Versuchen mit einer Stöhrer'schen Maschine nach meinen Berechnungen ergeben haben. — Vergleichungen mit der Maschine von d'Heureuse und Dub (Glockenmagnet) und mit jener von Grüel (oscillirender Anker) waren nicht ausführbar, weil von ersterer keine Kraftmessungen vorliegen, während die vorliegenden Angaben über die Leistungen der letzteren, wie ich nachweisen werde, offenbar auf einem Irrthum beruhen müssen. — Hinsichtlich der Maschine von Page fehlt es bekanntlich auch an den zur Beurtheilung ihres Nutzeffectes erforderlichen Daten. Uebrigens ist mit Rücksicht auf die Construction aus theoretischen Gründen von vornherein einleuchtend, daß sie der Maschine von Kravogl jedenfalls weit nachstehen müsse, wovon man sich, sobald die Construction der letzteren veröffentlicht seyn wird, leicht überzeugen wird.

Bevor ich auf die Besprechung der neuen elektromagnetischen Maschine und ihre Vergleichung mit anderen näher eingehe, will ich eine kurze und einfache Darlegung der Principien vorausgehen lassen, nach welchen überhaupt die Nutzeffecte solcher Maschinen zu beurtheilen sind. Ich glaube damit insbesondere jenen Lesern, welche nicht Physiker von Fach sind, dienlich zu seyn, nachdem jene Grundsätze noch nirgends mit einer einigermaßen gemeinfaßlichen Klarheit und Uebersichtlichkeit dargestellt worden sind. — Es wird daraus zugleich ersichtlich werden, daß die meisten Berichte über die Leistungen elektromagnetischer Maschinen so mangelhaft abgefaßt sind, daß sie keine Beurtheilung des Nutzeffectes gestatten, — und auf welche Versuche und Angaben es vielmehr ankommt, wenn man die Berechnung des Nutzeffectes ermöglichen will und somit auch ein Urtheil über den Werth einer Maschine dieser Art.

Wenn in einem Schließungskreise vom Widerstande w ein elektrischer Strom von der Stärke s circulirt, so repräsentirt derselbe eine Arbeitskraft a, welche bekanntlich desto größer ist, je größer einerseits der Widerstand und je größer andererseits das Quadrat der Stromstärke ist. Hieraus geht die Formel hervor:

$$a = k \cdot s^2 w,$$

worin k ein constanter Factor ist, dessen Zahlenwerth von den Einheiten abhängt, nach welchen man die Größen a, s und w messen will. [108]

---

[108] Der Factor k kann also nach Umständen auch = 1 seyn. Dieß ist z. B. der Fall, wenn man als Einheit der Arbeit die Hebung der mit der Acceleration eines Millimeters gravitirenden Masse eines Milligrammes auf die Höhe eines Millimeters per Secunde annimmt, während man für die übrigen Größen die Weber'schen elektromagnetischen Einheiten benutzt. Hieraus läßt sich dann auch k für beliebige andere Einheiten berechnen. (Siehe Holtzmann in Poggendorff's Annalen Bd. XCI S. 260).

Wir wollen uns also zunächst über die Wahl dieser Einheiten verständigen und als Einheit der Arbeitskräfte das Kilogrammmeter per Secunde, d. i. diejenige Arbeitskraft annehmen, welche in jeder Secunde ein Kilogramm einen Meter hoch zu heben vermag. — Als Einheit der Stromstärken soll die Jacobi'sche gelten, nämlich ein Strom, der, wenn er Wasser zersetzt, in jeder Minute einen Kubikcentimeter Knallgas entwickelt; — die Widerstände endlich wollen wir nach Siemens-Einheiten, entsprechend dem Widerstande eines Quecksilberprismas von 1 Quadratmillimeter Querschnitt und 1 Meter Länge, messen. — Unter Voraussetzung dieser Einheiten fand ich

$$k = 0{,}0008784.$$

Die Formel $a = k \cdot s^2 w$ kann, mit Rücksicht auf die Ohm'sche Formel $s = \frac{e}{w}$, wobei e die elektromotorische Kraft der Stromquelle bezeichnet, auch in der Gestalt

$$a = k \cdot \frac{e^2}{w}$$

geschrieben werden, oder endlich, wegen $e = sw$, in der Gestalt

$$a = k \cdot se.$$

Wir wollen bei dieser letzten Formel stehen bleiben und uns gegenwärtig halten, daß nach Maaßgabe der bereits gewählten Einheiten die Einheit für die elektromotorischen Kräfte sich von selbst ergibt, nämlich als diejenige, welche, wenn $w = 1$ wäre, eine Stromstärke $s = 1$ liefern würde.

Wir wollen uns ferner vorstellen — was in der Regel der Fall seyn wird — unsere Stromquelle von der elektromotorischen Kraft e sey eine Batterie, welche aus n Elementen von der elektromotorischen Kraft η zusammengesetzt ist. Unter dieser Voraussetzung ist $e = n\eta$, wobei es offenbar gleichgültig ist, ob die n Elemente einzelne Zellen sind, oder aus mehreren, mit den gleichnamigen Platten verbundenen Zellen bestehen. Demnach geht die Formel $a = k \cdot se$ über in $a = k \cdot sn\eta$ oder

$$a = k\eta \cdot ns.$$

Diese Formel dient zur Berechnung des theoretischen Effectes eines eine elektromagnetische Maschine bewegenden Stromes, wobei η die elektromotorische Kraft, n die Zahl der Batterie-Elemente und s die während des Ganges der Maschine gemessene Stromstärke bedeutet.

Zur Messung der Stromstärken dient am besten eine Weber'sche oder Gaugain'sche Tangentenbussole. — Durch vorläufige Versuche (wobei man einen Strom durch die Tangentenbussole und gleichzeitig durch einen Wasserzersetzungsapparat gehen läßt) kann man leicht den Reductionsfactor ρ ausfindig machen [109], mit welchem man jedesmal die Tangente des Ablenkungswinkels ω multipliciren muß, um die Stromstärke nach Jacobi'schen Einheiten zu erfahren. Man hat dann, wegen $s = \rho \operatorname{tg} \omega$

$$a = k\eta \,.\, n\rho \operatorname{tg} \omega.$$

Der Werth von η ist (wie ich in diesem Bande des polytechn. Journals S. 209 nachgewiesen habe) für die Daniell'sche Kette = 12, für die Platinzink- und Kohlenzinkketten aber = 20; man hat daher für $k\eta$ im ersten Falle den Werth 0,01054, im zweiten Falle den Werth 0,01757 in Rechnung zu bringen.

Wenn wir jetzt auf die Berechnung der theoretischen Effecte aus Müller's Versuchen mit der Stöhrer'schen Maschine übergehen, so erreichen wir den doppelten Zweck, einerseits das bisher Gesagte durch Beispiele zu erläutern und andererseits Daten zu ermitteln, die wir späterhin zur Berechnung der Nutzeffecte dieser Maschine benöthigen werden.

Müller hat die besagten Versuche im zweiten Bande seines Lehrbuches (6te Auflage, Seite 366) mitgetheilt.

Mit Uebergehung des ersten Versuches, wobei die Maschine ohne Belastung war, finden wir beim zweiten, dritten und vierten die Ablenkungswinkel an der Tangentenbussole beziehungsweise = $22^0\,30'$, $27^0\,30'$ und $29^0\,45'$. Der Reductionsfactor dieser Tangentenbussole ist = 70 angegeben. Die Stromstärken waren demnach:

$$70 \times \operatorname{tg} 22^0\,30' = 28{,}99$$
$$70 \times \operatorname{tg} 27^0\,30' = 36{,}44$$
$$70 \times \operatorname{tg} 29^0\,45' = 40{,}01.$$

Als Stromquelle diente eine Batterie von drei doppelten Kohlenzinkelementen. Es war daher $\eta = 20$, somit $k\eta = 0{,}01757$ und $n = 3$. Sonach ergibt sich für die drei angeführten Versuche

$$a = \left\{ \begin{array}{l} 0{,}01757 \times 3 \times 28{,}99 = 1{,}528 \\ 0{,}01757 \times 3 \times 36{,}44 = 1{,}920 \\ 0{,}01757 \times 3 \times 40{,}01 = 2{,}108 \end{array} \right\} \text{Kilogrammeter.}$$

---

[109] Eine nähere Erläuterung dieses Verfahrens findet man in Müller's Lehrbuch der Physik, 6te Auflage, Bd. II S. 223.

für die theoretischen Effecte der zum Betriebe der Maschine verwendeten Ströme.

Um nun zu erfahren, wie viele Procente von der aufgewendeten Betriebskraft die elektromagnetische Maschine (als „Nutzeffect") wiedergibt und wie viele Procente verloren gehen (durch Erwärmung einzelner Theile des Schließungskreises und durch Ueberwindung von Bewegungshindernissen in der Maschine), muß die wirkliche Arbeitskraft der Maschine ausgemittelt werden.

Bei den bezüglichen Versuchen von Müller wurde die Zeit gemessen, binnen welcher die Maschine ein bestimmtes Gewicht auf eine bestimmte Höhe hob. Bei den oben angeführten drei Versuchen wurden die Belastungen 0,9, 2,9 und 3,9 Pfund beziehungsweise binnen 24, 50 und 162 Secunden auf eine Höhe von 6 Fuß gehoben. Rechnet man das (badische) Pfund zu 0,5 Kilogramm und den (badischen) Fuß zu 0,3 Meter, so ergeben sich hieraus per Secunde die Arbeiten

$$\left.\begin{aligned} \frac{0{,}9 \times 0{,}5 \times 6 \times 0{,}3}{24} &= 0{,}03375 \\ \frac{2{,}9 \times 0{,}5 \times 6 \times 0{,}3}{50} &= 0{,}05220 \\ \frac{3{,}9 \times 0{,}5 \times 6 \times 0{,}3}{162} &= 0{,}02165 \end{aligned}\right\} \text{Kilogrammmeter.}$$

Vergleicht man diese Leistungen der Stöhrer'schen Maschine mit den oben berechneten theoretischen Effecten, so ergeben sich die Nutzeffecte

$$\frac{0{,}03375}{1{,}528} = \frac{1}{45{,}3} \text{ oder } 2{,}21 \text{ Procent,}$$

$$\frac{0{,}05220}{1{,}920} = \frac{1}{36{,}8} \text{ oder } 2{,}72 \text{ Procent,}$$

$$\frac{0{,}02165}{2{,}108} = \frac{1}{97{,}3} \text{ oder } 1{,}03 \text{ Procent.}$$

Nimmt man aus diesen Zahlen das günstigste Resultat, welches zwischen $\frac{1}{36}$ und $\frac{1}{37}$ des theoretischen Effectes liegt, so stimmt dasselbe sehr gut mit der Angabe von William Petrie (polytechn. Journal Bd. CXIX S. 424), daß die besten elektromagnetischen Maschinen $\frac{1}{38}$ bis $\frac{1}{32}$ des theoretischen Effectes leisten, also im günstigsten Falle circa 3 Procent Nutzeffect liefern. — Nach Petrie's Angaben, auf deren Begründung ich später zurückkommen werde, gehört also die Stöhrer'sche Maschine immerhin zu den besten dieser Art. — Aus Stöhrer's eigenen Angaben über die Leistungen

seiner Maschine ließe sich dieß nicht beurtheilen, weil sie zur Bestimmung des Nutzeffectes nicht ausreichen. Er gibt nämlich nur an, daß die Maschine bei Anwendung von

1	Kohlenzinkelement	1¾	Pfund	in 4	Secunden,
2	„	3	„	in 3	„
3	„	5	„	in 2½	„
4	„	6	„	in 2	„
5	„	5¾	„	in 1½	„

einen Fuß hoch gehoben habe. — Mit solchen Angaben ist aber nicht gedient, denn eine Maschine, welche bei der angeführten Anzahl von Batterie-Elementen die angeführten Leistungen vollbringt, kann sehr gut, kann aber auch sehr schlecht seyn. Es kommt eben auch auf die Stromstärke an, welche jene Elemente liefern müssen, während die Maschine diese Arbeiten verrichtet. Diese Stromstärken [110] sollten daher immer angegeben werden und zwar nach einer absoluten allgemein gangbaren Einheit (z. B. nach der oben erwähnten Jacobi'schen Einheit), weil bloß relative Messungen nach irgend einer willkürlichen Einheit oder nach Graden der Ablenkung ebenfalls unbrauchbar sind, wenn die zur Umrechnung auf absolute Einheiten erforderlichen Daten fehlen.

Hat man den Nutzeffect einer elektromagnetischen Maschine in der angegebenen Weise ermittelt, so ergibt sich daraus auch der zu ihrem Betriebe erforderliche Materialverbrauch in der Batterie. Auch dieser Punkt wird häufig unklar oder unrichtig aufgefaßt, weßhalb mir eine kurze Erläuterung desselben um so mehr zweckdienlich scheint, als die bezüglichen Grundsätze in den nachfolgenden Erörterungen zur Anwendung kommen und auch den Angaben von Petrie, von welchen theils schon die Rede war, theils späterhin noch die Rede seyn wird, zu Grunde liegen.

In der obigen Formel

$$s = k\eta \,.\, ns$$

bedeutet s die Anzahl der Kubikcentimeter Knallgas, welche der gemessene Strom durch Wasserzersetzung per Minute zu liefern vermag. Dieser Strom wird also nothwendig in jedem der n Batterie-Elemente eine jener Knallgasmenge äquivalente Zinkmenge per Minute consumiren (d. i. der Oxydation zuführen). Um diese zu berechnen, erwäge man, daß für jeden Kubikcentimeter Knallgas $\frac{1}{1870}$ Gramm Wasser erforderlich ist

[110] Natürlich die Stromstärken während des Ganges der Maschine.

und daß die Atomgewichte von Zink und Wasser bezugsweise 32,53 und 9 sind. Es kommt daher auf jeden Kubikcentimeter Knallgas die Zinkmenge $\frac{1}{1870} \times \frac{32{,}53}{9} = 0{,}001933$ Gramm. Sonach beträgt die Zinkconsumtion bei der Stromstärke s in allen n Elementen

$$0{,}001933 \times s \times n \text{ Gramme.}$$

Da nun dieser Strom, wie gesagt, eine Arbeitskraft von $a = k\eta \,.\, ns$ Kilogrammmet. besitzt, so erfordert die Arbeitskraft eines Kilogrammmeters die Zinkmenge $\frac{0{,}001933 \times ns}{k\eta \,.\, ns} = \frac{0{,}001933}{k\eta} = \frac{2{,}2006}{\eta}$ Gramme in jeder Minute. Hiernach ist es leicht, den Zinkbedarf Z per Pferdekraft (= 75 Kilogrammmeter) und Stunde zu berechnen. Er beträgt offenbar $Z = \frac{2{,}2006 \times 75 \times 60}{\eta}$ Gramme, das ist

$$Z = \frac{9903}{\eta}.$$

Hieraus ergibt sich zunächst die wichtige Folgerung, daß die einer bestimmten Arbeitskraft entsprechende Zinkconsumtion von der Beschaffenheit der Batterie-Elemente abhängig und zwar der elektromotorischen Kraft derselben verkehrt proportional ist. Bei Anwendung einer Daniell'schen Batterie ist $\eta = 12$, folglich die stündliche Zinkconsumtion per Pferdekraft $\frac{9903}{12} = 825$ Gramme. Dagegen ist bei Anwendung einer Grove'schen oder einer Kohlenzinkbatterie $\eta = 20$, somit jener Zinkverbrauch nur $\frac{9903}{20} = 495$ Gramme.

Es entsprechen daher einem und demselben Quantum Zink sehr ungleiche Arbeits-Aequivalente, je nachdem es in dieser oder jener Batterie consumirt wird.

Wir haben bisher nur das theoretische Verhältniß zwischen Arbeit und Zinkconsumtion im Auge gehabt. Um die wirkliche Zinkconsumtion beim Betriebe einer elektromagnetischen Maschine zu bestimmen, muß deren Nutzeffect in Rechnung gebracht werden. Beträgt derselbe p Procente, so hat man den theoretischen Zinkbedarf Z mit $\frac{100}{p}$ zu multipliciren, um den wirklichen Zinkbedarf Z^1 zu finden, also

$$Z^1 = \frac{100}{p} \,.\, \frac{9903}{\eta}.$$

Hieraus folgt zugleich, daß man den Nutzeffect einer elektromagnetischen Maschine auch dadurch ermitteln kann, daß man die Zinkconsumtion Z^1 ausfindig macht, welche sie bei Anwendung einer bestimmten Batterie per Pferdekraft und Stunde erfordert. Es folgt nämlich aus der obigen Gleichung

$$p = \frac{100}{Z^1} \cdot \frac{9903}{\eta}.$$

Hierauf beruhen die bereits erwähnten Angaben von William Petrie (polytechn. Journal, 1851, Bd. CXIX S. 428) über die Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen. Er berechnete nämlich zuerst die theoretische Zinkconsumtion Z per Pferdekraft und Stunde, und fand dafür, unter Voraussetzung einer Daniell'schen Batterie, den Betrag von 1,56 Pfunden.[111] Damit verglich er die theils von ihm selbst, theils von Anderen gemachten Erhebungen über die wirkliche Zinkconsumtion Z^1, welche bei den besten elektromagnetischen Maschinen 50 bis 60 Pfunde (also das 32- bis 38fache) per Pferdekraft und Stunde betrug. Hieraus ergibt sich eben ein Nutzeffect von $\frac{1}{38}$ bis $\frac{1}{32}$ des theoretischen Effectes, was auch mit dem oben für die Stöhrer'sche Maschine gefundenen von etwas mehr als $\frac{1}{37}$ ganz gut übereinstimmt.

Ich wollte damit auch noch die Maschine von Grüel (mit dem oscillirenden Anker) vergleichen, fand jedoch nur eine einzige und unvollständige Angabe darüber vor, und selbst diese stellte sich bei näherer Betrachtung als eine irrthümliche — weil unmögliche — heraus.

Grüel (Poggendorff's Annalen, Bd. LXXXIX S. 156) sagt nämlich von seiner Maschine: daß die vorläufig bei der geringen Stromkraft von zwei kleinen Zinkeisenelementen von 14 Quadratzoll wirksamer Oberfläche „taxirte" Kraftleistung 0,03 Pferdekraft betrug. — Der Umstand, daß die Stromstärke nicht angegeben ist, würde eine Berechnung des Nutzeffectes selbst dann unmöglich machen, wenn gesagt wäre: was für Zinkeisen-Elemente, deren es bekanntlich mehrere von sehr verschiedenen elektromotorischen Kräften gibt, benutzt worden sind. Nimmt man jedoch an, es wäre die wirksamste von allen Zinkeisenketten benutzt worden, nämlich die aus Gußeisen in Salpetersäure und Zink in Schwefelsäure zusammengesetzte, welche nach Buff (Annalen der Chemie und

---

[111] Rechnet man das englische Pfund = 453,6 Gramme, so würde sich dafür nach meiner Formel ein größerer Betrag, nämlich 1,82 Pfunde ergeben.

Pharmacie, Bd. CI S. 13) im Vergleiche mit der Daniell'schen Kette die elektromotorische Kraft 1,775, also nach unseren Einheiten die elektromotorische Kraft $12 \times 1{,}775 = 21{,}3$ besitzt, so stellt sich jene Kraftschätzung dennoch als irrthümlich heraus, wenn man die beigefügten Angaben über die im Schließungskreise vorhandenen Drahtmassen in Betracht zieht. Der stromleitende Kupferdraht auf den vier Schenkeln der Elektromagnete war nämlich 1,5 Millimeter dick und $4^5/_8$ (preußische) Pfunde = 2,163 Kilogramme schwer. Er mußte daher, wenn man das specifische Gewicht des Kupfers = 8,95 annimmt, die Länge von 136,77 Metern und daher den Widerstand eines $\frac{136{,}77}{(1{,}5)^2} = 60{,}79$ Met. langen und 1 Millimeter dicken Kupferdrahtes, also einen Widerstand von mindestens 2 Siemens-Einheiten gehabt haben. — Die von beiden Elementen entwickelte Stromstärke konnte daher selbst bei stillstehender Maschine und bei gänzlicher Vernachlässigung des Kettenwiderstandes den Grenzwerth $\frac{21{,}3 \times 2}{2} = 21{,}3$ nicht überschreiten und ihn noch weniger während des Ganges der Maschine erreichen. Aber selbst wenn die Stromstärke 21,3 gewesen wäre, hätte der theoretische Effect nach der Formel $a = k\eta \,.\, ns$ nur $0{,}0008784 \times 21{,}3 \times 2 \times 21{,}3 =$ 0,797 Kilogrammmeter, also nur 0,0106 Pferdekraft betragen können. Die obige Schätzung auf 0,03 Pferdekraft, welche sonach den theoretisch möglichen Grenzwerth im nahezu dreifachen Betrage überbietet, stellt sich daher als ein offenbarer Irrthum oder Druckfehler heraus.

Hinsichtlich der Maschine von Page (polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 18) habe ich bereits erwähnt, daß keine Daten vorliegen, nach denen man ihren Nutzeffect beurtheilen könnte. (Siehe Dub, „Elektromagnetismus" S. 469.) — Die Behauptung, daß die Maschine in ökonomischer Beziehung mit Dampfmaschinen concurriren könne, läßt sich aber auch ohne die Kenntniß ihres Nutzeffectes leicht widerlegen, und zwar mit Hülfe der in diesem Aufsatze bereits entwickelten Principien und mit Rücksicht auf den Umstand, daß Page als Betriebsquelle eine Grove'sche Batterie voraussetzt, also eine Batterie, bei welcher — abgesehen vom Capitalwerthe des Platins, welches sich allenfalls durch Kohle ersetzen ließe — vornehmlich die Consumtion an Salpetersäure in Betracht kommt.

Ich habe oben nachgewiesen, daß bei Anwendung einer Batterie, deren Elemente — wie es bei dem Grove'schen der Fall ist — die elektromotorische Kraft = 20 haben, der Zinkverbrauch per Stunde und Pferdekraft 495 Gramme betragen würde, wenn eine elektromagnetische

Maschine den ganzen theoretischen Effect, d. i. 100 Proc. Nutzeffect abwerfen könnte, was natürlich niemals auch nur annähernd erreicht werden kann. Nun kommen aber bekanntlich auf 32,53 Gewichtstheile Zink 63 Gewichtstheile Salpetersäure (erstes Hydrat), also auf 495 Gramme Zink $495 \times \frac{63}{32{,}53} = 959$ Gramme dieser Salpetersäure, wovon die gewöhnliche käufliche Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1,33 sehr nahe 50 Proc. enthält. Es beträgt daher das theoretische Erforderniß an ordinärer Salpetersäure das Doppelte, nämlich über 1900 Gramme per Pferdekraft und Stunde. Rechnet man das Kilogramm Salpetersäure zu 6 Silbergroschen, so würde der Kostenaufwand an Salpetersäure allein über $\frac{1}{3}$ Thaler per Pferdekraft und Stunde betragen. Dabei ist immer nur vom theoretischen Minimum des Verbrauches die Rede, welches sich bei 100 Proc. Nutzeffect herausstellen würde und daher in Wirklichkeit immer weit überschritten wird. Es kann daher von einer Concurrenz der Page'schen Maschine mit einer Dampfmaschine wohl nicht entfernt die Rede seyn, wenn man erwägt, daß man die Betriebskosten einer Dampfmaschine per Pferdekraft für sechs Stunden oft unter $\frac{1}{3}$ Thaler veranschlagt. (Siehe den Aufsatz von Dr. H. Schwarz über die Lenoir'sche Gasmaschine im polytechn. Journal Bd. CLVII S. 326.)

Die Kosten der Maschine von Page werden von Dub auf mindestens 24 Thaler per Tag und Pferdekraft geschätzt. Er gelangt zu diesem Resultate durch die Vergleichung der Page'schen Maschine mit der Glockenmagnetmaschine von Dub und d'Heureuse. (Siehe Dub, „Elektromagnetismus" Seite 640). Mit dieser sind zwar keine Kraftmessungen vorgenommen worden, doch konnte Dub aus Vorversuchen mit dem Glockenmagnet und aus den Dimensionsverhältnissen des Modelles die Leistungsfähigkeit und die Betriebskosten einer im großen Maaßstabe ausgeführten Maschine dieser Art beurtheilen, wobei er zu dem Resultate gelangt: daß diese Maschine — im Vergleiche mit welcher jene von Page „sicherlich nur die halbe Kraft bei gleichem Verbrauche haben konnte" — per Pferdekraft und Stunde mindestens 4 Pfunde Salpetersäure erfordern würde; das wären, das preußische Pfund zu 468 Grammen gerechnet, 1872 Gramme, also weniger als das oben nachgewiesene theoretische Minimum (1900 Gramme) bei 100 Procent Nutzeffect. Dieser Widerspruch erklärt sich aus dem Umstande, daß Dub, um die Behauptung von Page desto sicherer zu widerlegen, Annahmen gemacht hat, die er selbst als viel zu günstig bezeichnet, — und, daß der zu Grunde gelegte Schluß von der am Modell beobachteten

Geschwindigkeit auf die Geschwindigkeit, welche sich bei der Ausführung im Großen herausstellen würde, sehr problematisch ist.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß weder die Angaben über die Grüel'sche Maschine, noch jene über die Maschine von Page, sowie von d'Heureuse und Dub, über die bei denselben erreichbaren Nutzeffecte Aufschluß geben. Ueber die ökonomischen Verhältnisse anderer elektromagnetischer Maschinen neuerer Art habe ich gar keine bemerkenswerthen Notizen gefunden.

Ich sehe mich daher bei der beabsichtigten Vergleichung der Maschine von Kravogl auf die oben angeführten Nachweisungen von W. Petrie und auf die damit übereinstimmenden Ergebnisse, welche ich aus Müller's Versuchen mit der Stöhrer'schen Maschine berechnet habe, hingewiesen.

Diese Anhaltspunkte lassen sich in dem Ausspruche zusammenfassen, daß die besten bis jetzt construirten elektromagnetischen Maschinen, von deren ökonomischen Verhältnissen überhaupt vergleichbare Angaben vorliegen, circa drei Procente Nutzeffect liefern.

Die Arbeitskraft des Kravogl'schen Modelles wurde, wie gesagt, mittelst eines Prony'schen Zaumes gemessen, der an der Welle des Schwungrades angebracht war. Dabei war die Hebelversetzung = 14,86, das auf den Aufhängungspunkt der Waagschale reducirte Gewicht des (hölzernen) Hebels = 10 Gramme, und das Gewicht der kleinen Waagschale selbst = 25 Gramme; wenn sonach die Waagschale mit q Grammen belastet wurde, betrug der tangentiell zur Welle des Schwungrades wirksame Druck $(q + 35) \times 14{,}86$ Gramme, d. i. $\frac{q + 35}{1000} \times 14{,}86$ Kilogramme. — Der Umfang der Welle betrug $2\pi \times 14$ Millimeter = 0,088 Meter. Bei R Umdrehungen des Schwungrades in der Secunde betrug demnach die Arbeit

$$l = \frac{q + 35}{1000} \times 14{,}86 \times 0{,}088 \times R = \frac{q + 35}{1000} \times 1{,}307 \times R$$

Kilogrammmeter per Secunde, oder, wenn wir die Gesammtbelastung im Aufhängungspunkte $\frac{q + 35}{1000} = Q$ setzen, $l = 1{,}307\ QR$. — Gleichzeitig wurde die Stromstärke s gemessen, durch Beobachtung des Ablenkungswinkels ω einer Tangentenbussole, deren Reductionsfactor $\rho = 4{,}9$ ist, so daß $s = 4{,}9\ \mathrm{tg}\,\omega$ zu rechnen war. — Zum Betriebe des Apparates dienten zwölf constante Kohlenzinkelemente, welche zu sechs Doppelelementen verbunden wurden, weil auf diese Art, wie sich aus den

vorausgegangenen Widerstandsmessungen ergab, der Widerstand innerhalb der Batterie dem Widerstande außerhalb der Batterie möglichst gleich gemacht und daher die vortheilhafteste Combination der verfügbaren Zellen erzielt wurde. Da sonach die Batterie aus 6 Elementen von der elektromotorischen Kraft 20 bestand, so betrug der theoretische Effect a bei der Stromstärke s nach der Formel $a = k_{\eta} . ns$ bei diesen Versuchen $a = 0{,}0008784 \times 20 \times 6 \times 4{,}9 \operatorname{tg}\omega$ oder $a = 0{,}516 \operatorname{tg}\omega$ und daher der Nutzeffect $N = \frac{l}{a} = \frac{1{,}307\,QR}{0{,}516 \operatorname{tg}\omega} = 2{,}53 \frac{QR}{\operatorname{tg}\omega}$, oder, in Procenten, $p = 253 \frac{QR}{\operatorname{tg}\omega}$. — Auf diese Art ergaben sich die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Versuchsresultate, wobei ich nur noch bemerken will, daß die Umdrehungszahl R mittelst eines Chronometers in der Art ermittelt wurde, daß die zu einer bestimmten Anzahl — in der Regel 50 — Umdrehungen erforderliche Secundenzahl abgelesen wurde.

Die Procente sind nur in ganzen Zahlen angegeben, wobei die Bruchtheile unter $1/2$ fortgelassen und jene über $1/2$ für eine Einheit gerechnet wurden, was durch eine fette (stärkere) Ziffer ersichtlich gemacht ist.

Nr.	Umdrehungen R	Belastung Q	Arbeit l	Ablenkung ω	Stromstärke s	Theoret. Effect a	Nutzeffect in Proc. p
1	1,33	0,335	0,582	83° 0′	39,91	4,206	**14** Proc.
2	1,66	0,285	0,621	83° 15′	41,40	4,364	14 „
3	2,17	0,275	0,780	82° 15′	36,00	3,740	**21** „
4	2,50	0,285	0,931	82° 5′	35,24	3,714	25 „
5	3,57	0,125	0,584	80° 2′	27,91	2,942	**20** „
6	3,85	0,100	0,504	79° 35′	26,65	2,809	**18** „
7	4,17	0,075	0,409	79° 30′	26,44	2,787	**15** „
8	5,00	0,100	0,654	80° 35′	29,55	3,114	21 „
9	5,50	0,185	1,330	82° 30′	37,22	7,846	17 „
10	6,15	0,050	0,403	79° 20′	26,02	2,742	15 „

Aus diesen Versuchen ist zunächst ersichtlich: die bei allen elektromagnetischen Maschinen mehr oder weniger hervortretende Abhängigkeit der Nutzeffecte von der Geschwindigkeit, eine Abhängigkeit, welche aus theoretischen Gründen immer stattfinden muß, worauf wir hier nicht weiter eingehen wollen.

Als die vortheilhafteste Geschwindigkeit erscheint hier jene, bei welcher das Schwungrad $2^1/_2$ Umdrehungen in der Secunde macht. Bei dieser Geschwindigkeit erreicht der Nutzeffect 25 Proc., also mehr als das Achtfache im Vergleiche mit den besten bisher construirten Maschinen dieser Art. Bei größeren Geschwindigkeiten tritt eine Abnahme bis auf 15 Proc. und bei noch größeren Geschwindigkeiten wieder eine Zunahme bis auf 21 Proc. ein, wobei bemerkenswerth ist, daß dieses zweite Maximum des Nutzeffectes bei einer Geschwindigkeit (5 Umdrehungen) eintritt, welche gerade das Doppelte von derjenigen ist, bei welcher das erste Maximum des Nutzeffectes stattfand. Hierauf nehmen die Nutzeffecte wieder ab, jedoch — soweit die Beobachtungen reichen — nicht unter 15 Proc., was noch immer das Fünffache im Vergleiche mit den bisherigen besten Leistungen elektromagnetischer Maschinen ist. — Nur bei sehr langsamen Bewegungen — unter 2 Umdrehungen per Secunde — stellen sich kleinere Nutzeffecte heraus, welche bei immer langsamerer Bewegung eine rasche Abnahme zeigen, während die Winkelgeschwindigkeit des Schwungrades eine periodisch ungleichförmige wird und daher sichere Messungen mittelst des Prony'schen Zaumes nicht mehr gestattet, sondern die (auch beim Stöhrer'schen Apparate angewendete) Methode der directen Belastung durch angehängte Gewichte nothwendig macht. — Die unter so ungünstigen Verhältnissen ausgeführten Versuche glaube ich um so eher übergehen zu können, als die Maschine schon vermöge ihrer inneren Einrichtung auf die Anwendung so geringer Geschwindigkeiten nicht berechnet ist. — Ich beschränke mich daher auf die Bemerkung, daß auch unter den geringsten Nutzeffecten, welche sich dabei herausgestellt haben, kein einziger so klein gewesen ist, wie das von den besten bisherigen elektromagnetischen Maschinen erreichte Maximum von 3 Proc.

Das Mittel der Nutzeffecte bei den Geschwindigkeiten innerhalb des großen Intervalles von 2 bis 6 Umdrehungen per Secunde beträgt über 18 Proc., nahezu 19 Proc., also mindestens das Sechsfache im Vergleiche mit den bisherigen besten Maschinen dieser Art.

Nachdem durch die Erfindung dieser neuen Maschine ein so bedeutender Fortschritt gemacht worden ist, tritt die vielfach ventilirte

Frage nach der Möglichkeit den Elektromagnetismus als bewegende Kraft nutzbar zu machen, neuerdings in den Vordergrund, wobei es sich zunächst darum handelt: wie weit man es überhaupt durch fortgesetzte Vervollkommnung dieser Maschinen in der Steigerung ihres Nutzeffectes wird bringen können.

Der Erfinder des in diesem Aufsatze besprochenen Modelles hegt die Hoffnung, durch bereits entworfene Verbesserungen seines Apparates den Nutzeffect desselben auf das Doppelte zu steigern, was also ein Maximum von etwa 50 Proc. in Aussicht stellen würde. — Viel mehr, meine ich, dürfte sich in dieser Richtung überhaupt nicht erreichen lassen, wenn man den unter allen Umständen sehr bedeutenden Kraftverlust durch Reibung gehörig in Betracht zieht, welchen Page zwar nur auf 15 Procent, Dub aber („Elektromagnetismus" S. 478) viel eher auf 50 Procent veranschlagt, — und welchen man, um einigermaßen sicher zu gehen, in einem Voranschlage immerhin nicht unter 30 Proc. ansetzen darf.

Wenn es also gelingt, was allerdings nicht unwahrscheinlich ist, durch die projectirten Verbesserungen der Maschine von Kravogl die Hälfte des theoretischen Effectes zu erzielen, so dürfte damit auch die Grenze der Leistungsfähigkeit elektromagnetischer Maschinen so ziemlich erreicht seyn, — und alle weiteren Bestrebungen den Elektromagnetismus als bewegende Kraft nutzbar zu machen, müßten fernerhin der ökonomischen Verbesserung der zum Betriebe dienenden galvanischen Batterien zugewendet werden.

Um die Gesichtspunkte festzustellen, welche dabei in erster Linie im Auge zu behalten sind, erwäge man Folgendes:

Nach den oben entwickelten Formeln ist der Materialverbrauch bei gleicher Arbeitskraft desto kleiner, je größer die elektromotorische Kraft der Batterie-Elemente ist. Dieser Umstand würde den mit Salpetersäure geladenen Ketten, z. B. den Kohlenzinkketten, den Vorzug einräumen, wenn nicht eben die Kostspieligkeit der Salpetersäure, welche — wie oben gezeigt wurde — bei 100 Proc. Nutzeffect auf $^1/_3$, somit bei 50 Proc. Nutzeffect auf $^2/_3$ Thlr. per Pferdekraft und Stunde zu veranschlagen ist, ihre Anwendung im Großen unmöglich machte. Diese Kosten würden bei Anwendung der von mir vorgeschlagenen Ladungsflüssigkeiten (polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 427), bei welchen die Salpetersäure zum Theile durch Schwefelsäure ersetzt ist und welche eine bedeutend größere elektromotorische Kraft liefern, allerdings erheblich vermindert werden, aber doch nicht in dem Maaße, um die Anwendung einer solchen Batterie rentabel zu machen. — Die Dering'schen Ladungsflüssigkeiten (siehe meine oben citirte Abhandlung) — Lösungen von

Kali- oder Natron-Salpeter in Salzsäure — sind schon aus dem Grunde nicht praktisch, weil die damit geladenen Ketten eine viel zu rasche Abnahme der Wirkung zeigen. Es kommt also erstens darauf an, ein entsprechendes Surrogat der Salpetersäure ausfindig zu machen (welches vor Allem eine sauerstoffreiche, gut leitende und wenig kostspielige Flüssigkeit seyn müßte).

Die Zinkconsumtion kommt überall weniger in Anschlag, weil dieselbe durch den als Nebenproduct abfallenden Zinkvitriol wenigstens großentheils gedeckt wird.

Andererseits kommt aber die Gesammtfläche der Erreger-Platten und beziehungsweise die Anzahl der Zellen (nicht zu verwechseln mit der Anzahl der Elemente), aus welchen die Batterie zusammengesetzt ist, in Betracht und ist nicht nur für die räumlichen Verhältnisse und Herstellungskosten, sondern ganz besonders für die mehr oder weniger umständliche, zeitraubende und kostspielige Bedienung der Batterie bei ihrer Zerlegung, Reinigung, Zusammenstellung, Füllung, Reparatur u. s. w. maaßgebend.

Was nun diese Plattenfläche (beziehungsweise Zellen-Anzahl) der Batterie betrifft, so läßt sich leicht nachweisen, daß dieselbe bei gleicher elektromotorischer Kraft und bei gleicher Arbeitsleistung, folglich auch bei gleichem Materialverbrauch eine sehr verschiedene seyn kann, indem sie auch noch vom Widerstande abhängt, welcher in den Zellen auf einen bestimmten Flächenraum der Plattengröße entfällt.

Um diese Abhängigkeit ersichtlich zu machen, nehmen wir an, es handle sich um die zweckmäßige Anfertigung einer zum Betriebe einer elekromagnetischen Maschine, welche eine Pferdekraft Arbeit liefern soll, bestimmten Batterie, unter der Voraussetzung, daß der Widerstand außerhalb der Batterie auf den Betrag w veranschlagt werden könne. — Hinsichtlich der Batterie nehmen wir an, daß mit Rücksicht auf die Wahl der Erregerplatten und Ladungsflüssigkeiten auf eine elektromotorische Kraft η in jeder Zelle zu rechnen sey, während man andererseits durch vorläufige Versuche ausgemittelt habe, daß der auf die Flächeneinheit (Quadratmeter) der Plattengröße entfallende Widerstand in jeder Zelle, mit Rücksicht auf die beabsichtigte Form, Plattendistanz und Diaphragmen derselben, mit dem Betrage u in Voranschlag gebracht werden könne. — Es soll nun die erforderliche Anzahl n und Plattengröße f der anzufertigenden Zellen berechnet werden, die — zu einer Batterie von n Elementen an einander gereiht — den verlangten Effect zu liefern vermögen, wobei wir die bereits erwähnte vortheilhafteste Anordnung der

Widerstände voraussetzen wollen, indem wir die Batterie so einrichten, daß der Widerstand innerhalb derselben dem Widerstande außerhalb derselben gleich ausfällt.

Da der Widerstand einer Zelle von der Plattengröße f offenbar $\frac{u}{f}$, also für n Zellen $n\frac{u}{f}$ ist; da wir uns ferner n und f so gewählt denken, daß $n\frac{u}{f} = w$ ist, so wird sich eine Stromstärke $s = \frac{n\eta}{2n\frac{u}{f}} = \frac{f\eta}{2u}$ ergeben.

Andererseits ist nach einer früheren Formel der theoretische Effect $a = k\eta \,.\, ns$, also hier $a = k\eta \cdot \frac{nf\eta}{2u} = \frac{k\eta^2}{2u} \,.\, nf$, woraus folgt

$$nf = \frac{2a}{k\eta^2} \,.\, u,$$

oder, wenn die Maschine p Procent Nutzeffect liefert

$$nf = \frac{100}{p} \,.\, \frac{2a}{k\eta^2} \,.\, u$$

Dieses nf bedeutet offenbar die gesammte Plattenfäche der Batterie, — und diese ist daher dem Widerstande u (der Plattenfläche = 1) proportional.

Für eine Pferdekraft ist a = 75 anzusetzen; für eine Kohlenzinkkette ist $\eta = 20$. Man erhält unter dieser Voraussetzung $\frac{2a}{k\eta^2} = 427$, also $nf = 427 \,.\, u$, — und, wenn die Maschine p Proc. Nutzeffect gibt, $nf = \frac{100}{p} \times 427 \,.\, u.$

Nach meinen Erfahrungen geht bei Kohlenzinkketten mit Thonzellen u selten bis auf den Betrag 0,005 herab; nehmen wir also z. B. an u = 0,01 und p = 50 Proc., so erscheint für eine Pferdekraft eine Batteriefläche $nf = 2 \times 427 \times 0{,}01 = 8{,}54$, also von mehr als $8\frac{1}{2}$ Quadratmetern erforderlich.

Aus der obigen Annahme $n\frac{u}{f} = w$ folgt $f = \frac{nu}{w}$; dieß in der Gleichung $nf = \frac{2a}{k\eta^2} \,.\, u$ substituirt, gibt $\frac{n^2u}{w} = \frac{2a}{k\eta^2} \,.\, u$, also $n^2 = \frac{2a}{k\eta^2} \,.\, w$, somit

$$n = \sqrt{\frac{2a}{k\eta^2}} \cdot \sqrt{w}$$

und wegen $nf = \frac{2a}{k\eta^2} . u$ folgt hieraus

$$f = \sqrt{\frac{2a}{k\eta^2}} \cdot \frac{u}{\sqrt{w}}$$

oder, wenn die elektromagnetische Maschine p Procent Nutzeffect gibt, in welchem Falle auf einen theoretischen Effect $\frac{100}{p} . a$ angetragen werden muß

$$n = \sqrt{\frac{100}{p}} \cdot \sqrt{\frac{2a}{k\eta^2}} \cdot \sqrt{w}$$

$$f = \sqrt{\frac{100}{p}} \cdot \sqrt{\frac{2a}{k\eta^2}} \cdot \frac{u}{\sqrt{w}}.$$

Hieraus ist ersichtlich, daß auch die erforderliche Plattengröße f der einzelnen Elemente mit jenem Widerstande der Flächeneinheit im geraden Verhältnisse steht.

Zieht man es vor, anstatt jedem einzelnen Elemente die Plattengröße f zu geben, jedes dieser Elemente durch mehrere kleinere Plattenpaare, deren gleichnamige Platten miteinander verbunden sind, zu ersetzen, so wird offenbar deren Anzahl r für jedes Element und somit auch deren Gesammtanzahl n r für die ganze Batterie ebenfalls desto größer ausfallen, je größer jener Widerstand der Flächeneinheit ist. In solchen Fällen ist also dieser Widerstand auch für die Anzahl der Zellen in der Batterie maßgebend.

Die möglichste Verkleinerung dieses Widerstandes in den Zellen ist also der zweite Zielpunkt, der bei der Verbesserung der zum Betriebe elektromagnetischer Maschinen bestimmten Batterien im Auge behalten werden muß. — Er findet seine Berücksichtigung theils in der Wahl von gut leitenden Ladungsflüssigkeiten, theils in einer zweckmäßigen Form der Zellen, welche — ohne den Rauminhalt für einen hinreichenden Vorrath der Ladungsflüssigkeiten zu beeinträchtigen — doch gestattet, die Erregerplatten einander möglichst nahe zu bringen, und insbesondere in der Beschaffenheit der porösen Diaphragmen.

Die Kostspieligkeit und geringe Dauerhaftigkeit der Thonzellen von geringem Widerstande macht es sehr wünschenswerth, daß es gelingen möge, ein anderes Material diesem Zwecke dienstbar zu machen, welches

die Herstellung von hinreichend porösen und dauerhaften Diaphragmen mit geringen Kosten gestattet, wie es z. B. im Kleinen bei der Platinkette von Jedlick durch Anwendung von eigens zu diesem Zwecke präparirtem Papier versucht worden ist.

Wenn es auch nicht erreichbar ist, die elektromagnetische Maschine im Allgemeinen zu einer Concurrenz mit der Dampfmaschine zu befähigen, so ist doch, nach den neuesten Erfolgen, welche die Herstellung elektromagnetischer Maschinen von 50 Proc. Nutzeffect erwarten lassen, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß es durch die angedeuteten Verbesserungen der galvanischen Batterien (insbesondere entsprechende Surrogate für Salpetersäure und Thonzellen) dahin gebracht werden könne, die elektromagnetische Maschine für manche kleinere Betriebe, wo sie für die Mehrauslagen im Vergleiche mit der Dampfmaschine manche erwünschte Bequemlichkeiten bieten würde, erschwinglich zu machen, — wenn es eben gelingt, die Oekonomie der galvanischen Batterien so einzurichten, daß die dabei abfallenden Nebenproducte eine vortheilhafte Verwendung oder Verwerthung finden können.

Das Problem, die galvanischen Batterien wohlfeil zu machen, welche die Lebensfrage des Elektromagnetismus als bewegende Kraft in sich schließt, dürfte auch nur auf diesem Wege seine Lösung finden, nämlich durch eine wesentlich auf die Ausbeute brauchbarer Nebenproducte berechnete Einrichtung und Oekonomie, auf welche daher bei den oben angedeuteten Verbesserungen der galvanischen Batterien zugleich Bedacht zu nehmen wäre.

Meine Absicht bei der Verfassung dieses Aufsatzes war zunächst dahin gerichtet, diesem Zweige der physikalischen Technik neuerdings die Aufmerksamkeit von Praktikern zuzuwenden und denjenigen, welche nicht Physiker von Fach sind, die Uebersicht und die Beurtheilung der dabei in Betracht kommenden Erfahrungen und theoretischen Verhältnisse zu erleichtern.

Innsbruck, am 24. Februar 1867.

CXI.

Versuche über die Expansion des überhitzten Wasserdampfes; von G. A. Hirn und A. Cazin.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 1144; December 1866.

Wir bezweckten durch Versuche (welche in der Fabrik von Haußmann, Jordan, Hirn und Comp. in Logelbach bei Colmar angestellt wurden) den Enddruck und die Endtemperatur von überhitztem Wasserdampfe bei einer plötzlichen Expansion zu bestimmen, während welcher derselbe weder Wärme verliert noch gewinnt, überhitzt bleibt und einen äußeren Druck überwindet, der in jedem Augenblicke seiner Elasticität gleich ist.

Das Princip, nach welchem wir experimentirten, war folgendes: Aus dem Behälter, in welchem sich der Dampf unter einem höheren Druck als dem atmosphärischen befindet, läßt man durch Oeffnen einer weiten Mündung plötzlich einen Dampfstrahl ausströmen. Man kann sich nun den Dampf durch eine bestimmte Fläche in zwei Theile geschieden denken, deren einer vollständig herausgetrieben wird, während der andere am Ende der Ausströmungszeit das Gefäß genau ausfüllt; dieser letztere befindet sich in dem oben erwähnten Verhältnisse, da seine Elasticität während der Expansion fortwährend dem von außen auf seine ganze Fläche ausgeübten Drucke das Gleichgewicht gehalten hat. Sein Druck am Ende der Ausströmungszeit ist dem atmosphärischen gleich; in Bezug auf seine Endtemperatur ist zu berücksichtigen, daß der Dampf 1) noch überhitzt, 2) gerade gesättigt und 3) übersättigt seyn kann. Im ersten Falle ist der Enddruck geringer, als die der Endtemperatur entsprechende Maximalspannung, im zweiten dieser Spannung gleich und ebenso im dritten Falle, wo sich aber ein Theil des Dampfes condensirt hat, indem er Nebel gebildet hat, die man beobachten kann, wenn der Behälter mit parallelen Glasscheiben versehen ist. Läßt man entweder den Anfangsdruck oder die Anfangstemperatur so variiren, daß die Nebel immer geringer werden, so wird man sie zuletzt zum Verschwinden bringen und in diesem Falle wird die Expansion sehr nahe unter den dem obigen zweiten Falle entsprechenden Verhältnissen stattfinden. Nimmt man den Druck der Atmosphäre für die Maximalspannung des Dampfes und sucht in den Regnault'schen Tabellen die Temperatur auf, welche dieser Spannung entspricht, so erhält man in dieser genügend genau die gesuchte Temperatur, ohne daß man ein Thermometer zu beobachten braucht.

Der bei den Versuchen verwendete Apparat bestand im Wesentlichen aus einem horizontalen kupfernen Cylinder von circa 7 Liter Inhalt, der an den Stirnflächen mit parallelen Glasscheiben versehen war und durch ein Oelbad erhitzt wurde. An ihm wurde ein Hahn mit 4 Quadrat-Centimeter Oeffnung für die Ausströmung des Dampfes angebracht. Die Dauer der Ausströmung war so klein, daß die erwärmende Wirkung der Wandungen während der Expansion vernachlässigt werden konnte. Mit diesem Apparat wurde ein Dampfkessel von 180 Liter Inhalt verbunden, in dem leicht ein constanter Druck erhalten werden konnte, und weiter wurde an ihm ein offenes Luftmanometer unter Berücksichtigung aller nöthigen Vorsichtsmaßregeln angebracht. Sobald das Oelbad eine bestimmte Temperatur und das Wasser im Kessel eine niedrigere Temperatur erreicht hatte, ließ man in den Cylinder so viel Dampf einströmen, daß die Luft herausgetrieben wurde, schloß dann den Austrittshahn, erhielt den Druck constant und erhitzte das Rohr, welches den Kessel mit dem Cylinder verband, um so im letzteren vollständig trocknen Dampf zu erhalten. Man beobachtete nun den Druck und die Temperatur des Oelbades, unterbrach die Verbindung zwischen Kessel und Cylinder, öffnete den Austrittshahn des letzteren und beobachtete durch die Glasscheiben einen stark beleuchteten Papierschirm oder einen Spiegel, der das Himmelslicht reflectirte. Der Versuch wurde bei derselben Temperatur, aber bei verschiedenem Anfangsdruck wiederholt. Hat man zuerst einen ziemlich starken Druck, so beobachtet man dichte Nebel; wird der Druck allmählich verringert, so nimmt der Nebel immer mehr ab; zuletzt erscheint er nicht mehr und man hat dann die gesuchte Grenze überschritten. Läßt man nun den Druck wieder zunehmen, so erscheint der Nebel wieder, und indem man so die Spannung allmählich größer und kleiner werden läßt, kann man den Anfangspunkt, welcher der gesuchten Grenze entspricht, mit einer absoluten Fehlergrenze von $1/50$ Atmosphäre bestimmen.

Nachstehend sind die Resultate von 10 Beobachtungsreihen zusammengestellt; die Temperaturen sind die des Luftthermometers.

Anfangsdruck. Atmosphären.	Anfangstemperatur.	Enddruck. Atmosphären.	Endtemperatur.
1,397	131,5° C.	0,984	99,6° C.
1,685	151,8	0,984	99,6
2,115	174,0	0,981	99,5
2,219	179,0	0,981	99,5
2,451	189,2	0,979	99,4
2,528	192,2	0,981	99,5

Anfangsdruck. Atmosphären.	Anfangstemperatur.	Enddruck. Atmosphären.	Endtemperatur.
2,636	197,8° C.	0,975	99,3° C.
3,231	219,4	0,975	99,3
3,743	239,0	0,967	99,1
4,275	254,7	0,967	99,1.

Nach unseren Versuchen kann die Expansion von überhitztem Wasserdampf nicht durch die bekannte Formel von Laplace und Poisson dargestellt werden, zu welcher man gelangt, wenn man das Mariotte'sche und Gay-Lussac'sche Gesetz annimmt und die bei der Expansion verschwundene fühlbare Wärme der äußeren Arbeit allein gleich setzt. Nimmt man aber an, daß die Wärme nicht bloß durch die äußere Arbeit, sondern auch durch eine gewisse innere Arbeit consumirt wird, so gelangt man zu einer theoretischen Lösung, welche mit den Beobachtungen sehr gut übereinstimmt. Dadurch haben wir ein Mittel, die Größe der inneren Arbeit, welche bei der Expansion des Dampfes stattfindet, zu bestimmen.

CXII.

Ueber Verstärkung der Mannlöcher der Dampfkessel mit Mundstücken; von L. E. Fletcher, Ober-Ingenieur des Vereins zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen in Manchester.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, December 1866, S. 284.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Wie wichtig es ist, die Mannlöcher mit Mundstücken zu verstärken, hat die Thatsache herausgestellt, daß in der letzten Zeit (in England) neun Explosionen, wodurch vierzehn Personen getödtet und sieben verwundet wurden, bei Kesseln vorkamen, bei denen diese Vorsichtsmaßregel unterlassen war. Bei allen diesen Explosionen gieng der erste Riß vom Mannloch aus, und obgleich in einigen Fällen der Dampfdruck beträchtlich höher war, als er hätte seyn sollen, so daß die Explosionen theilweise diesem übermäßigen Druck zuzuschreiben waren, so wurden sie doch wesentlich durch die schwächende Wirkung der nichtverstärkten Mannlöcher befördert, welche letztere bei anderen Kesseln die alleinige Ursache der Explosion war.

Der schwächende Einfluß, welchen ein nicht verstärktes Mannloch

auf den Kessel ausübt, ist hauptsächlich der Wirkung des Deckels zuzuschreiben. Der Deckel ist gewöhnlich innen angebracht und wird sowohl durch den Dampfdruck als durch ein Paar Stehbolzen mit Muttern, welche an gekrümmten Bügeln aufgehängt sind, an den Kessel gedrückt; wenn nun die Oberfläche der Platten an der Verbindungsstelle nicht glatt gearbeitet wurde, sondern rauh blieb, so ist eine bedeutende Anspannung der Bolzen erforderlich, um die Fugen dampfdicht zu machen, besonders wenn der Deckel nicht genau zur Krümmung des Kessels paßt. Somit hat der Dampfdruck in Verbindung mit der Wirkung der Bolzen das Bestreben, den Deckel durch das Mannloch zu drücken und den Kessel aufzuspalten. Bei einigen Kesseln wurde dieser Umstand noch rechtzeitig entdeckt, um eine Explosion zu verhüten, während andere kurze Zeit, nachdem die Mannloch-Deckel gedichtet worden waren, zersprangen. Es ist aber sehr leicht, die Mannlöcher zu verstärken, was auch bei allen, durch gute Fabriken ausgeführten Kesseln geschieht; auch an alten Kesseln, an welchen keine Mannloch-Verstärkungen angebracht sind, können dieselben mit geringer Mühe befestigt werden.

Das in Fig. 20 dargestellte Mannloch-Mundstück ist ein äußeres, besteht aus Gußeisen und hat die Gestalt eines kurzen Cylinders, welcher oben und unten mit einem Flansch versehen ist. Der untere Flansch ist so gebogen, daß er auf die Schweifung des Kessels paßt, auf welchen er genietet wird; der obere Flansch ist flach und mit einem Deckel versehen, welcher durch Schrauben und Muttern festgehalten wird. Der Deckel und der obere Flansch sind gut zusammengepaßt und ersterer ist am Rande 4 Zoll breit abgedreht, um für die Muttern eine gute Auflage zu bilden. Um den Deckel bequem abheben zu können, sollte an demselben in der Mitte ein schmiedeeiserner Bolzen mit einem Vorstecker angebracht werden. Die Höhe des Mundstückes muß der Art seyn, daß sie das Einführen der Bolzen zwischen den Flanschen zur Befestigung des Deckels gestattet; die Oeffnung desselben muß weit genug seyn (etwa 15 Zoll), daß ein Arbeiter leicht einsteigen kann. Für die Wandstärke ist bei 60 Pfd. Dampfdruck $1\frac{1}{4}$ Zoll genügend, während die Schraubenbolzen einen Zoll stark seyn und beiläufig 6 Zoll von einander stehen sollen. Es ist zu empfehlen, den oberen Flansch durch Rippen zu verstärken, wie es die Abbildung zeigt; man kann auch den Deckel durch Rippen versteifen. Einige Kesselfabrikanten machen die Flanschen bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick. Für einen beträchtlich höheren Dampfdruck als 60 Pfd. per Quadratzoll werden die Mundstücke meistens aus Schmiedeeisen gemacht. — Zur Dichtung der Deckelfuge ist kein Hanfring, sondern nur etwas Mennige mit Oel erforderlich; wenn der untere Flansch gut auf

den Umfang der Kesselmündung paßt, ist auch hier nur eine geringe oder gar keine Verpackung nöthig.

Das beschriebene, außen angebrachte Mannloch-Mundstück ist das gebräuchlichste; viele hundert Kessel, besonders in der Nachbarschaft von Manchester, sind mit demselben versehen. Einige Kesselfabrikanten ziehen jedoch ein innen angebrachtes Mannloch-Mundstück vor.

Schlammloch-Mundstück. — Bei Kesseln mit doppelter Feuerung bildet das Schlammloch — welches am Boden der Endplatte und unter den Feuerungen angebracht ist — ein zweites Mannloch und sollte ebenfalls mit einem Mundstück versehen seyn. Wird dieß unterlassen, so tritt gewöhnlich an der Verbindung ein Lecken ein, welches nicht nur den Kessel verunstaltet, sondern auch ein Zerfressen veranlaßt, das so bedeutend werden kann, daß die Endplatte reparirt werden muß. Durch ein gutes, gehörig aufgepaßtes Mundstück wird diese Gefahr vermieden.

Die Montirung für Schlammlöcher ist der oben für Mannlöcher empfohlenen sehr ähnlich, aber bei der Lage unter den Oefen ist nicht Raum genug für ein cylindrisches Mundstück von genügender Weite um einen Mann durchzulassen, daher man dasselbe oval machen muß. Gleich dem beschriebenen Mannloch-Mundstück ist bei diesem der eine Flansch an den Kessel angenietet, der andere mit einem durch Schrauben und Muttern befestigten Deckel versehen. Es ist wichtig, daß die Verbindungsflächen gut aufeinander gepaßt sind und es ist besser die Dichtung mit etwas Mennige und Oel, als mit einem Hanfzopf zu machen. Von einigen Kesselfabrikanten werden innere Mundstücke für Schlammlöcher den äußeren vorgezogen.

CXIII.

Der Savalle'sche selbstthätige Dampfregulator; Bericht von J. A. Barral.

Aus dem Journal des fabricants de sucre vom 3. Januar 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Dieser in vielen Fabriken mit dem besten Erfolge eingeführte Regulator ist zunächst für die continuirlich arbeitenden Destillirapparate (Colonnen) bestimmt, dürfte aber auch in anderen Fällen, wo es sich um eine regelmäßige Dampfheizung handelt, von großem Nutzen seyn.

Im Jahre 1846 führte Hrn. Savalle sen. ein schwerer Unfall,

welcher seine große Spiritusraffinerie betraf, auf die Nothwendigkeit, Sicherheitsapparate zu construiren, welche die Wiederholung solcher Zufälle durch Anzeige des in den Apparaten erzeugten Druckes vermeiden sollten. Hr. Savalle ließ zunächst an den Kesseln aller seiner Rectificatoren offene Manometer anbringen; diese dienten einige Jahre hindurch nur dazu, den Arbeitern den inneren Druck der Kessel anzuzeigen. Später wurden sie vergrößert und sie dienten nun zugleich als Luftventile; da nämlich die äußere Luft durch dieselben Zutritt zu den Rectificationskesseln hatte, so war die Entstehung von Luftleere zu Ende des Abtriebes unmöglich gemacht. Bei einer um diese Zeit von Hrn. Savalle in St. Denis (bei Paris) errichteten großen Brennerei wurde das nothwendige Anlernen der Arbeiter durch diese Manometer sehr erleichtert, da die vorhandenen nur mit dem Cail'schen Apparate umzugehen wußten. Hr. Savalle jun. fand nun, daß man durch Erhaltung eines constanten Manometerstandes eine viel regelmäßigere Arbeit erzielte. Man wieß daher die Arbeiter an, den Dampfhahn in der Heizleitung nach den Schwankungen des offenen Manometers zu reguliren. Diese einfache Operation lernten die Arbeiter sehr bald, wurden aber nun um so ungenügsamer, je mehr sie erreicht zu haben glaubten, so daß trotz verminderter Arbeit der Lohn erhöht werden mußte. Dadurch sah sich Hr. Savalle jun. in die Nothwendigkeit versetzt, einen selbstthätigen Dampfregulator zu construiren, und er verfiel daher auf einen auf die Manometerflüssigkeit zu legenden Schwimmer, welchen er in einen hinreichend starken Motor umzuwandeln hoffte, um den Dampfhahn in der Heizleitung zu bewegen. Diese offenbar gute Idee begegnete indessen in der Ausführung mancherlei Schwierigkeiten. Zuerst construirte man große offene Manometer mit einem hölzernen Schwimmer, dessen Bewegung auf einen besonderen Hahn übertragen wurde, welchen man zur Erleichterung der Wirkung möglichst vom Dampfdruck zu entlasten suchte. Dieser Regulator wirkte indessen nicht befriedigend, da er wenig Kraft besaß und die Manometerflüssigkeit, wenn der Schwimmer mit ganzem Nutzeffect arbeiten sollte, sehr starke Schwankungen machen mußte. Dieser hatte nämlich 30 Centimeter Höhe und nur 21 Centim. Durchmesser, so daß er 10 Liter Wasser verdrängte, und mithin eine Kraft von 10 Kilogrammen ausüben konnte, wenn nämlich die Flüssigkeit um 30 Centim. sank oder stieg. Es fanden daher im Rectificationsapparate große Druckschwankungen statt, während, wenn derselbe gut arbeiten sollte, die Regulirung bis zu 1 Centimeter oder $^1/_{1000}$ Atmosphäre hätte getrieben werden müssen.

Man suchte demnach einen Schwimmer von großer Kraft bei nur

geringer Bewegung desselben zu erhalten und erweiterte daher den oberen Theil der Manometerröhre zu einem Gefäße von großem Durchmesser, so daß man darin einen umfangreichen aber niedrigen Schwimmer anbringen konnte. Dieß gelang vollkommen und ergab Schwimmer von hinreichender Wirksamkeit. Man gab ihnen anfangs eine Kraft von 20, dann von 40 Kilogrammen, welche man zur Hälfte zum Oeffnen, zur Hälfte zum Schließen des Dampfhahnes verwendete. Das Gewicht des Schwimmers öffnete diesen, ein Gegengewicht schloß ihn. Nach mancherlei Versuchen gab man endlich dem Apparate die Form Figur 17, wobei der Schwimmer mittelst einer Hebelvorrichtung eine Kraft von 400 Kilogrm. ausübt, so daß weder Schmutz, noch die unvermeidliche Abnutzung im Dampfhahn seine Thätigkeit behindern.

Der in Fig. 17 dargestellte Regulator enthält im unteren Kessel A kaltes Wasser und steht durch die Röhre F mit dem Dampfraume des Rectificationsapparates in Verbindung, dessen Druck er zu reguliren bestimmt ist; diese Röhre dient zugleich als Ueberlaufer für das Gefäß A. Eine Luftschichte über dem Wasser in A wirkt als Druckkissen und verhindert Stöße u. s. w. Das Wasser steigt durch das Rohr B nach dem oberen Gefäße und hebt oder senkt den darin befindlichen Schwimmer C, welcher den Hebel D und dadurch das Ventil E regiert.

Letzteres ist in Fig. 18 und 19 dargestellt; es ist mit Dampfentlastung construirt, weil sonst die Kraft des Schwimmers zu seiner Bewegung doch nicht hinreichen würde. Dasselbe hat nämlich bei großen Apparaten 6 Centimeter Durchmesser, mithin 28 Quadratcentimet. Fläche, erleidet aber in Wirklichkeit den Dampfdruck nur auf beiläufig 2 Quadratcentimetern Fläche. Man sieht, daß der Schwimmer, trotz seiner großen Kraft, dieses Ventil nicht öffnen könnte, wenn es nicht diese besondere Construction hätte, denn es würde sonst bei 6 Atmosphären Dampfdruck eine Belastung von 168 Kilogrm. zu überwinden seyn, was nothwendigerweise die Arbeit behindern und Stöße in der Bewegung verursachen müßte.

Durch diesen Dampfregulator hat man in den Rectificationsapparaten das Gleichgewicht der Kräfte und die Regelmäßigkeit der Functionen erzielt; die mit demselben versehenen Apparate arbeiten daher auch ohne alle Stöße und liefern einen gleichmäßigen, starken Strahl Spiritus von hohem, wenig wechselndem Gehalt. Diese große Regelmäßigkeit bietet auch dem Fabrikanten die beste Garantie für vollständige Erschöpfung der Schlempen, da diese bei schlecht geheizten Apparaten zuweilen große Spiritusverluste veranlaßt.

In seiner Anwendung auf die noch empfindlichere und feinere Arbeit der Rectification arbeitet der Regulator mit wirklich mathematischer Pünkt-

lichkeit; der Apparat läßt sich so einstellen, daß die Production in der Stunde noch nicht um einen Liter wechselt, was bei der Spiritusrectification ebenso wichtig wie schwierig zu erreichen ist. In der That, wenn man diese Operation näher betrachtet, so kann man sagen, daß sie darin besteht, daß man in dem Rectificatorkessel drei Theile alkoholischer Dämpfe erzeugt, wovon der eine im Condensator abgesondert wird, während die beiden anderen einer wiederholten Operation auf den Platten der Colonne unterworfen werden. Dieses Ziel ist aber so schwierig genau zu erreichen, daß durch eine Unregelmäßigkeit im Gange des Apparates oder eine zu starke Dampfzuführung zuviel Dämpfe in den Condensator, also mehr als jene 3 Theile eingeführt werden. Es kann nun die Condensation dieses Ueberschusses unreiner Dämpfe nicht vollständig geschehen, und das Product wird sofort ein unreineres, Fuselöle enthaltendes. Im entgegengesetzten Falle, d. h. bei unzureichender Dampfzuführung, gelangt in den Condensator zu wenig, also beispielsweise nur zwei Theile Spiritusdampf, welche wie vorhin sich condensiren müssen; die Arbeit ist also in diesem Falle während einer längeren oder kürzeren Zeit unterbrochen und für diese das Brennmaterial zwecklos verbraucht. Der Regulator erspart mithin Brennmaterial und liefert ein besseres Product.

Ueber 300 Exemplare des beschriebenen Regulators sind bereits in verschiedenen (französischen) Spiritusfabriken zur größten Zufriedenheit der Besitzer in Thätigkeit. Auch in kleinen Brennereien erweist er sich dadurch nützlich, daß er besonders eingeübte Arbeiter überflüssig macht. [112]

CXIV.

Sicherheitscolonne für die in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Apparate zum Verkochen und Abdampfen im luftverdünnten Raume; von Louis Walkhoff.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Die Dämpfe, welche sich aus der im Kochgefäße, Figur 24, befindlichen Zuckerflüssigkeit entwickeln, treten durch a in den ringförmigen

---

112 Eine Prioritäts-Reclamation von Champonnois in Betreff der Erfindung des hier beschriebenen Apparates, so wie die Antwort Barral's und die Erwiderung Champonnois' haben für deutsche Leser zu wenig Interesse und sind zu wenig von sachlicher Wichtigkeit, als daß wir, gegenüber der Thatsache, daß nur Savalle'sche Regulatoren im Gebrauche sind, auf diesen Streit hier näher einzugehen brauchten.
A. d. Red.

Dom b, wo sie durch Centrifugalkraft von mitgerissenen Flüssigkeitstropfen gesondert werden. Die hier sich absondernden Flüssigkeiten treten durch die Löcher m, m in das Kochgefäß zurück. Die Dämpfe hingegen treten durch c in die Sicherheitscolonne d, welche mit Wasserstandszeiger n und Hahn o versehen ist. Diese Sicherheitscolonne enthält ein schraubenförmig gewundenes Blech und nöthigt daher die Dämpfe diesem Wege zu folgen, resp. durch Centrifugalkraft etwa mitgerissene Flüssigkeitstropfen beständig an den Wandungen abzulagern, von wo sie herunterlaufen. Diese Colonne ist dem von Colladon für Gase angegebenen Reiniger [113] ähnlich. Ich glaube, daß dieses Princip, bei den Koch- und Abdampfapparaten der Zuckerfabriken angewendet, die größte Sicherheit gegen Zuckerverlust durch Ueberhitzen oder Fortreißen von Tropfen bietet. Die Dämpfe werden bei i, i durch eine aus dem Conus h austretende Wasserhaut verdichtet und niedergeschlagen; das condensirte Wasser fließt durch das Fallrohr l, l' ab. Es ist wichtig, diesem Fallrohr einen großen Durchmesser zu geben, um dasselbe auch bei Anwendung sehr harten Wassers zur Condensation, während der Campagne nicht von angesetztem Stein reinigen zu müßen. Da das Fallrohr von schwachem Bleche angefertigt werden kann, so ist es nicht kostspielig; es hat sich in der Praxis sehr bewährt.

Das zur Condensation dienende Wasser strömt bei f ein. Das Ventil g dient zum Oeffnen oder Schließen des Conus h. Die Platten i, i vertheilen das Wasser nochmals. — Die Luft wird beständig ausgepumpt, da von k aus ein Rohr zur Luftpumpe führt.

Daß eine Sicherheitscolonne gleich d, d' auch bei nasser Condensation angebracht werden kann, braucht wohl kaum bemerkt zu werden. — Ich mache nur darauf aufmerksam, daß die Condensation bei sogenannter nasser Luftpumpe ganz in der Nähe derselben zu geschehen hat, da durch eine solche Anordnung jeder Ablagerung von Wasser in den Röhren vorgebeugt wird. Man kann also auf diese einfache Weise das beständige Reinigen der Röhren, welches so viel Aufenthalt und Arbeit verursacht, umgehen. Besonders empfehle ich zu jener Condensation die schon in der ersten Auflage meines Werkes „der praktische Rübenzuckerfabrikant" angegebene Anordnung, wobei das Wasser durch größeres oder geringeres Oeffnen eines Conus zur Bildung einer Haut genöthigt wird, welche die Dämpfe am sichersten abkühlt.

---

[113] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 354.

CXV.

Abbott's Flachsbrechmaſchine.

Mit einer Abbildung auf Tab IX.

Dieſe, in Fig. 25 perſpectiviſch dargeſtellte Flachsbrechmaſchine bietet einige Eigenthümlichkeiten gegenüber den bisher angewendeten Conſtructionen dar, und ſoll mit derſelben namentlich ein Verwirren der einzelnen Strähne vollſtändig verhütet werden. Der zu bearbeitende Flachs wird auf dem Einlegtiſche A ausgebreitet, die Platte B mittelſt des Hebels C gehoben und der Flachs unter die Platte geſchoben. Darauf wird der Hebel wieder heruntergedrückt, und ertheilt derſelbe der eingelegten Flachsſchicht eine derartige Preſſung, daß er in der ausgebreiteten Lage erhalten bleibt. Bei D befindet ſich eine eiſerne Schiene, welche quer durch die Maſchine geht, und an welche ſich der Flachs legt, wenn die Schläger in Thätigkeit ſind. Der Tiſch wird in dem Maaße, als die Arbeit vorwärtsſchreitet, vorgeſchoben, bis der auf der Abtheilung E befindliche Flachs vollſtändig durchgehechelt iſt, worauf die Lage umgedreht und die Operation wiederholt wird.

Die Schneiden der Schlagleiſten ſind nicht gerade, ſondern concav geformt, um ein Verwirren des Flachſes an den Stielen zu verhindern. In der Maſchine befinden ſich 2 Sätze von je fünf Schlagleiſten, welche derartig angeordnet ſind, daß die Leiſten des einen Satzes in die Zwiſchenräume des anderen hineinreichen. Die des oberen Satzes bearbeiten die Spitzen des Flachſes, die des zweiten die unteren Stielenden; beide drehen ſich derartig, daß die Schläger gegen die frei hervorſtehenden Enden des Flachſes treffen. Mit dem Brechen findet gleichzeitig eine vollſtändige Reinigung des Flachſes von den anhaftenden Spitzen ſtatt.

Die Platte B iſt auf der einen Seite aufgehängt und findet durch die Bewegung des Hebels C ein verticales Heben derſelben ſtatt. Die untere Fläche derſelben iſt mit Gummi oder einem anderen elaſtiſchen Material bekleidet, wodurch eine vollkommen feſte Lage des auf dem Tiſche A ausgebreiteten Flachſes erzielt wird.

Jede der beiden Trommeln wird beſonders betrieben; die Bewegungsübertragung von der einen Trommel auf die andere erfolgt durch eine ſchrägliegende Zwiſchenwelle mit coniſchen Rädern, wie dieß aus der Zeichnung deutlich erſichtlich iſt.

Der Erfinder iſt David Abbot in Cuba, Allegany County, New-York. Die Zeichnung wurde dem Scientific American vom 8. December 1866 entnommen. (Wochenblatt zu den preußiſchen Annalen der Landwirthſchaft, 1867, Nr. 6.)

CXVI.

Ueber ein zur Distanzmessung bestimmtes, Longimeter genanntes geometrisches Instrument; von Sanguet, praktischer Geometer in Paris.

Im Auszuge aus einem Berichte von Benoit im Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1866, S. 641.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Das von Sanguet (in Paris, rue du Vertbois, No. 34) erfundene Instrument, Longimeter genannt, hat den Zweck, die Operationen mit der Kippregel zu vereinfachen, und gestattet, ohne Anwendung der Meßkette und ohne Zuhülfenahme des Calculs, die horizontale Distanz irgend eines Punktes auf dem Felde von einem angenommenen Standpunkte aus mit Hülfe einer Meßlatte (mire parlante) direct zu bestimmen.

Das Princip, auf welchem der neue Longimeter oder der Distanzmesser von Sanguet in seiner eigenthümlichen Construction beruht, besteht beiläufig in Folgendem: Denkt man sich von irgend einem Standpunkte aus die Visirlinien nach den Endpunkten eines in irgend welcher Entfernung auf dem Felde aufgestellten verticalen Jalons gezogen, die also in der abgesteckten Verticalebene mit dem Jalon ein Dreieck bilden; denkt man sich ferner in derselben Verticalebene von dem die Spitze dieses Dreieckes bildenden Standpunkte aus rechtwinkelig zu den Visirlinien Gerade gezogen und diese von irgend welcher Stelle der einen aus durch eine horizontale Gerade abgegrenzt, so erhält man hierdurch ein kleines Dreieck, das dem ersteren ähnlich seyn muß. Aus der Aehnlichkeit dieser beiden Dreiecke ergibt sich leicht, daß die horizontale Distanz des Standpunktes von dem verticalen Jalon gleich seyn muß der Höhe des Jalons (nämlich dem Stücke des letzteren, welches durch die beiden Visirlinien begrenzt wird), multiplicirt mit einem Quotienten, der erhalten wird, wenn man die Höhe des zuletzt genannten kleinen Dreieckes durch die Länge seiner horizontalen Basis dividirt. Dieser Quotient bildet nun die Constante des Instrumentes, und letzteres ist zu diesem Zwecke so angeordnet, daß bei seinem Gebrauche die an der Distanzlatte abgelesene Zahl in Metern, nämlich das Intervall zwischen den beiden Visirlinien bloß mit 100 zu multipliciren ist, um die gesuchte Distanz in Metern zu erhalten.

Der Sanguet'sche Longimeter ist in Fig. 26 — mit Hinweglassung des Statives — in seiner verticalen Ansicht, in Fig. 27 durch einen Verticalschnitt senkrecht zur horizontalen Drehungsachse (in halber wirklicher Größe), in Fig. 28 durch einen Horizontalschnitt eines Theiles des Instrumentes (dieser in wirklicher Größe) dargestellt. Im Allgemeinen hat das Instrument keine anderen Anordnungen, wie die bekannten, namentlich wie ein Theodolit; auf einem Fuß C, C, der mittelst der Stellschrauben D, D horizontal gestellt werden kann, ruht nämlich die Säule E, die in einen Zapfen ausgeht, und über welcher die um den verticalen Zapfen drehbare Hülse sich befindet, welche an ihren gabelförmigen Enden die Lager für die Zapfen der horizontalen Drehungsachse A enthält. Die Zapfen der horizontalen Achse sind auf beiden Seiten ungleich lang; an einer Seite der Drehungsachse ist nämlich eine Flantsche, an welche ein Arm rechtwinkelig zu derselben angeschraubt ist. Die mit dem Zapfen verbundene Hülse B dient, wie bekannt, zur Aufnahme des mit Fadenkreuz versehenen Fernrohres A, A. Vermöge dieser Anordnung läßt sich also die Achse des Fernrohres in jede beliebige Verticalebene drehen; mittelst der Klemmschraube G wird die Hülse von F festgestellt; ebenso läßt sich die Achse des Fernrohres in einer bestimmten Verticalebene unter einem beliebigen Winkel gegen den Horizont einstellen.

Die besonderen Einrichtungen, durch welche das Instrument in Verbindung mit der Latte als Distanzmesser benutzt werden kann, bestehen nun in Folgendem: Die Richtungen der Schenkel des kleinen Dreieckes, von dem oben die Rede war, werden bei dem Instrumente durch den Arm O, O erhalten, der senkrecht zur optischen Achse des Fernrohres an dem Ende des längeren Zapfens der Drehungsachse des letzteren festgeschraubt ist, so daß, wenn die optische Achse des Fernrohres in irgend eine Verticalebene eingestellt wird, die Neigung oder Erhebung des letzteren nur dadurch geschehen kann, daß jener Arm O, O nach rechts oder nach links bewegt wird. Würde dieser Arm frei seyn, und man würde die optische Achse des Fernrohres zuerst auf einen Theilpunkt und sodann auf einen anderen Punkt der vertical aufgestellten Distanzlatte richten, so müßte also der Arm O, O hierbei in zwei verschiedene Lagen kommen, die unter sich denselben Winkel einschließen, wie die beiden Visirlinien. Die Bewegung der Achse des Fernrohres in die beiden genannten Lagen wird aber durch den Arm O, O selbst vermittelt und zwar so, daß bei der Drehung des letzteren gleichsam jenes kleine Hülfsdreieck beschrieben werden muß. An einem eigenen Träger, der an der Hülse der Gabel F, F befestigt ist, ist nämlich ein

an seiner vorderen Seite gezahntes Lineal H, H befestigt, dessen längere Seitenfläche in derselben Verticalebene liegt, in welcher die optische Achse des Fernrohres gedreht werden kann, und von welchem die obere Fläche genau senkrecht auf der Achse des ganzen Instrumentes, nämlich auf der Achse der Säule E rechtwinkelig angebracht seyn muß. Wenn also auf dieses Lineal eine Libelle gesetzt und diese mittelst der Horizontalschrauben D, D zum Einspielen gebracht wird, so muß die Achse der Säule E genau vertical stehen. Mit diesem Lineale H, H ist nun (Fig. 28) ein rechteckiger Rahmen I, I verbunden, der horizontal auf dem Lineale gleiten und nach Willkür mit demselben fest verbunden werden kann, wenn man mittelst der Schraube K die Verbindungsplatten zwischen dem Lineale und dem einen Rande von I festklemmt. Dieser Schieber oder Läufer (courseur) I, I kann nun, wenn die Schraube K gelüftet ist, durch Umdrehen des Schraubenkopfes J, indem hierbei ein kleines Getriebe mit dem Rechen, den das Lineal bildet, zum Eingriffe kommt, horizontal verschoben werden, und dabei nimmt dasselbe den mit einem rechteckigen Ausschnitte versehenen Arm O, in welchem ein kleiner Schieber P gleiten kann (wenn derselbe nicht durch Schrauben festgeklemmt ist) mit, und versetzt so die optische Achse des Fernrohres in eine bestimmte Lage, bei welcher ein bestimmter Theilpunkt der vertical gestellten Distanzlatte im Oculare deutlich sichtbar ist; in dieser Lage wird nun der Läufer I festgeklemmt, und die Achse der Schraube J bezeichnet nun diejenige Stelle des Schiebers am Lineale, welche den Anfangspunkt der horizontalen Basis des genannten kleinen Dreieckes repräsentiren könnte. In eine zweite Lage kann nun der Arm O, O dadurch versetzt werden, daß ein rechtwinkeliger Hebel L, L mit seinem kurzen, in einen Zapfen ausgehenden Arme in einen Schlitz eingreift, der von den beiden Prismen mit trapezförmigen Querschnitten, aus denen der Schieber P zusammengesetzt ist, gebildet wird; der längere Arm des Hebels L, L wird beständig durch eine federnde Stahllamelle M gegen den rückwärtigen Schenkel des Läufers I angedrückt. Wird nun dieser längere Arm mittelst der an seinem Ende angebrachten Handhabe nach vorwärts gedreht, bis er eine bezeichnete fixe Stelle berührt, die hier durch das Ende der horizontalen Schraube N, welche durch einen Vorsprung des Läufers I geht, bezeichnet ist, so wird der Arm O, O und mithin die optische Achse des Fernrohres A unter einem solchen Winkel gegen die vorige Lage geneigt, daß nunmehr das Bild eines zweiten Punktes der Distanzlatte vom Beobachter abgelesen werden kann. Da auf diese Weise das kleine Hülfsdreieck an dem Instrumente selbst gleichsam erzeugt worden ist, so handelt es sich also bloß darum, die erste

Anordnung durch den Versuch so zu treffen, daß der Quotient aus der Höhe dieses Hülfsdreieckes getheilt durch seine Basis dieselbe Zahl gibt, wie der Quotient, den man erhält, wenn man die gesuchte horizontale Distanz durch die Länge des Lattenstückes, welches vorher abgelesen worden ist, dividirt.

Zu dem Ende wird nun eine Verticalebene abgesteckt und in dieser mittelst der Meßkette eine Gerade von 200 Metern Länge bestimmt. Indem nun das Instrument am Anfangspunkte dieser Geraden so aufgestellt wird, daß seine genau vertical gestellte Achse durch diesen Punkt geht, wird von dem Gehülfen am Endpunkte der abgesteckten Geraden ein Jalon von 2 Meter Länge genau vertical gehalten und hierauf durch Manipulirung an dem Schraubenkopfe J der Arm O, O so weit nach vorwärts gedreht, daß die optische Achse des Fernrohres nach dem unteren Ende des Jalons gerichtet ist, so daß ein deutliches Bild dieses Punktes der Latte im Kreuzungspunkte der Fäden des Oculars zu Stande kommt; in dieser Lage wird dann der Läufer I, I durch Anziehen der Schrauben K festgeklemmt. Hierauf wird der längere Arm des Hebels L gegen das zugewendete Ende der Schraube N gedrückt, mit diesem Ende in Contact erhalten und dabei die Schraube N so lange gelüftet oder nach einwärts gedreht, bis im Kreuzungspunkte der Ocularfäden das deutliche Bild des oberen Endpunktes des 2 Meter langen Jalons erhalten wird: sobald diese Rectification sicher zu Stande gekommen ist, muß die Unveränderlichkeit der letzten Lage des vorderen Schraubenendes von N gesichert bleiben, da durch diesen Endpunkt oder diese Endfläche der Schraube N die Stelle bezeichnet ist, bis zu welcher bei jeder Messung der längere Arm des Hebels L aus seiner Ruhelage um seine verticale Achse gedreht werden muß, damit jedesmal eine horizontale Basis des kleinen Hülfsdreieckes von gleichbleibender Größe hierdurch bezeichnet wird. Soll mit dem gehörig rectificirten Instrumente irgend eine Distanz gemessen werden, so wird das Instrument in genannter Weise am Anfangspunkte der Geraden, am Endpunkte derselben aber die Distanzlatte vertical aufgestellt. Wird dann nach dem Lüften der Schraube K der Kopf des Getriebes J so oft gedreht, bis man im Kreuzungspunkte der Ocularfäden ein deutliches Bild des Nullpunktes der Latte erhält, hierauf die Schraube K angezogen und sodann der längere Arm des Hebels L bis zu dem ihm zugewendeten fixen Ende der Schraube N gedreht, und mit dieser unveränderlichen Marke in Contact erhalten, so wird man im Kreuzungspunkte der Ocularfäden eine Zahl auf der Distanzlatte ablesen, welche den hundertsten Theil der gesuchten Distanz angibt, und die also bloß mit 100 zu multipliciren ist, um letztere zu erhalten.

Der Erfinder hatte zuerst ein anderes Verfahren angewendet, ehe er auf die Drehung des Armes O, O durch Einwirkung des rechtwinkeligen Hebels L, L gekommen ist. An dem Arme O, O brachte er nämlich zu dem Zwecke eine Schraubenmutter an, welche durch Einwirkung einer an dem Ende der verticalen Achse angebrachten Schraubenspindel den Läufer nach und nach in zwei verschiedene Lagen bringen konnte; die Länge der hierbei von einem festen Index aus von einem Punkte des Läufers beschriebenen Basis konnte aus der Höhe des Schraubenganges und der Anzahl der Umdrehungen leicht gemessen werden; die auf diese Weise durch einen ähnlichen Versuch, wie der beschriebene, festgestellten Marken konnten dann bei dem weiteren Gebrauche des Instrumentes zur Ermittelung unbekannter Distanzen dienen; die Bestimmung von weiteren Marken an dem Instrumente, um dasselbe für alle vorkommenden Fälle benutzen zu können, wäre dabei auch mit keinen Schwierigkeiten verbunden gewesen.

Der Erfinder benutzt dasselbe Instrument zugleich als Nivellir-Instrument, indem er für derartige Zwecke die Libelle auf das Fernrohr setzt. Auch zu Winkelmessungen will er dasselbe verwenden, indem für diesen Zweck an der verticalen Säule bloß ein Horizontalkreis anzubringen ist, u. s. w.

Zu den vorstehenden Erörterungen, die wir der vorliegenden Quelle entnommen haben, begnügen wir uns für jetzt bloß die Bemerkung anzufügen, daß wenn der Sanguet'sche Longimeter dieselbe Leistungsfähigkeit besitzen soll, wie die bekannten, namentlich der Reichenbach'sche Distanzmesser — deren Ablesungen allerdings eine Correction erfordern, — es unerläßlich seyn dürfte, daß nicht bloß das Fernrohr eine bedeutendere optische Kraft besitzt, sondern auch die Höhe des Instrumentes, nämlich der Abstand des horizontalen Lineales von der Drehungsachse eine solche Größe haben muß, damit die Basis des Hülfsdreieckes mit der gehörigen Sicherheit und Genauigkeit die zu messenden Distanzen anzugeben gestattet.

CXVII.

Clark's Apparat zum Ausheben von auf den Meeresgrund versenkten Telegraphenkabeln.

Auszugsweise aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1866, S. 40.

Mit Abbildungen auf Tab IX.

Die im vorigen Jahre in der submarinen Telegraphie gemachten Erfahrungen haben die unabweisbare Nothwendigkeit herausgestellt, die Apparate, welche dazu dienen das Kabel auszulegen oder ein schon versenktes Kabel aus dem Meeresgrunde herauszufischen, wesentlichen Abänderungen zu unterwerfen. Es handelt sich dabei vorzugsweise darum, den Vorgang der Abwickelung oder des Aufwickelns eines Kabels in der Art zu reguliren, daß dasselbe niemals eine seiner Festigkeit nachtheilige Spannung erfährt. Derartige Wirkungen können aber hervortreten theils dadurch, daß die Bewegung des Kabels mit der progressiven Bewegung des Schiffes nicht gleichen Schritt halten kann, theils durch die ungeheuren Schwankungen, welche das Schiff selbst auf unruhiger See erfährt und außerdem durch manche andere Umstände ähnlicher Art. Die angestrebten Verbesserungen beziehen sich daher namentlich auf diejenigen Organe, welche als Regulatoren bei der Bewegung des Kabels zu functioniren haben.

Die von Latimer Clark in der jüngsten Zeit ausgeführten und bereits patentirten Constructionen sind zweierlei Art: die erste enthält einen neuen Regulator, die zweite aber gibt ergiebige Mittel, um ein auf dem Meeresboden befindliches Kabel, dessen Lage unter der Oberfläche des Meeres beiläufig bekannt ist, mit Sicherheit herausholen zu können. Den ersten dieser zwei von einander verschiedenen Apparate hier zu erörtern, ist unsere eigentliche Absicht, während wir vom zweiten bloß so viel zu erwähnen haben, als zur Kenntniß seiner Anordnung im Allgemeinen nothwendig ist.

In schematischer Weise ist die Anordnung des Clark'schen Regulirapparates in Fig. 9 abgebildet. Den Haupttheil desselben bildet ein Cylinder A von etwa 5 — 6 Fuß Durchmesser, der so hoch ist, daß sein oberes Ende noch etwas über das Verdeck des Kabelschiffes hervorragt; dieser Cylinder bildet gleichsam den Stiefel einer Luftpumpe, deren Kolben B den Haspel oder die Winde C trägt, um dessen Scheibe das Kabel gelegt ist, welches entweder auf- oder abwärts gezogen werden soll; letzteres geht dabei über die Führungsrollen H, H, so daß es auf

einer Seite in die See eintaucht, auf der anderen Seite aber mit der Trommel in Verbindung steht, auf welche es entweder aufgewickelt werden muß, wenn es ausgehoben, oder von der es abgewickelt wird, wenn es ausgelegt werden soll. Der Kolben B, welcher den Apparat für die genannte Rolle C trägt, ist in verticaler Beziehung leicht in dem Stiefel A hin und her bewegbar; der nicht ganz hermetische Anschluß desselben an die innere Seite des Cylinders soll unserer Quelle gemäß dadurch unschädlich gemacht werden können, daß beim Aufwärtsgehen des Kolbens beständig von oben entweder Oel oder Wasser einträufelt, während beim Hinabgehen des Kolbens mittelst einer eigenen Pumpe D diese Flüssigkeit wieder von Innen nach Außen gedrückt werden soll, so daß die Communication der Luft unterhalb des Kolbens mit der äußeren Luft vollkommen abgesperrt bleibe. Auf diese Weise soll es möglich seyn, die Luft in dem Stiefel A in angestrebter Weise zu verdünnen oder zu comprimiren, ohne daß Luft von Außen nach Innen oder von Innen nach Außen kommen kann. Zum eigentlichen Regulator wird die Luftpumpe A erst durch ihre Verbindung mit dem Luftbehälter E; diese Verbindung ist durch einen Canal hergestellt und wird durch die in diesem Canale befindliche Klappe F entweder vermittelt oder unterbrochen. Diese Klappe öffnet sich nach Innen gegen das Reservoir E zu und wird unter gewöhnlichen Umständen mittelst einer am Ende eines Zeigerhebels angebrachten Feder G gegen die zu verschließende Oeffnung angedrückt; durch eine Außen angebrachte Kurbel kann dieser Druck regulirt werden, und es gibt dann das obere Ende dieses Zeigerhebels an einem Gradbogen an, ob die Feder für den auszuübenden Druck gehörig adjustirt ist. Mittelst Luftpumpen, deren Stiefel abwechselnd durch das Rohr M mit dem Reservoir E in Communication gesetzt werden können, kann in diesem die Luft beliebig bis zu einem gewissen Grade evacuirt werden; der Grad dieser Verdünnung wird durch ein an der Seite angebrachtes Manometer angegeben. Uebersteigt derselbe eine gewisse Grenze, so wird ein von Innen nach Außen mittelst einer Feder gedrücktes Ventil gelüftet, und es tritt dann von Außen Luft in das Reservoir E ein, bis durch den Federdruck der Zutritt der äußeren Luft wieder unterbrochen und der nothwendige Zustand der Verdünnung wieder hergestellt ist. Die Thätigkeit der Klappe V beginnt jedoch erst dann, wenn das Gleichgewicht zwischen den Spannungen der Luft in E und A gestört ist und von dem Stiefel A aus nicht hergestellt werden kann. Die Regulirung der Klappe F kann nämlich so geschehen, daß der Druck der Luft auf beiden Seiten derselben, nämlich in dem Reservoir E, sowie in dem Stiefel unterhalb des Kolbens B, der gleiche ist; ist er hier größer als

in E, so wird die Klappe F geöffnet, und es kann der Gleichgewichtszustand sich herstellen; hingegen wird dieser Gleichgewichtszustand gestört werden können, wenn der Kolben B nach aufwärts geht, und in diesem Falle kann die Klappe V in Thätigkeit kommen. Für diesen Fall muß aber noch weiter dafür gesorgt werden, daß, wenn der Kolben B sich zu weit erhoben hat, derselbe durch den äußeren Luftdruck nicht nach abwärts geführt werde. Zu diesem Zwecke ist nun das untere Ende des Stiefels A mittelst eines Hahnes J mit zweien unter sich durch einen Hahn J' communicirenden Luftbehältern I, I in Verbindung gesetzt, so daß durch diese Hähne die Communication zwischen beiden Behältern und dem Stiefel A nach Willkür hergestellt oder unterbrochen werden kann; wird diese Verbindung hergestellt, so kann unterhalb des Stempels B so viel Luft in den Stiefel A eintreten, bis das Gleichgewicht zwischen A und E wieder stattfindet, während nach Unterbrechung der Communication bei J der Zutritt der äußeren Luft in die Behälter I, I wieder gestattet werden kann, wenn man den mit doppelter Bohrung versehenen Hahn J' dreht. Das ganze eben beschriebene System nun ist es, welches durch die hin- und hergehende Bewegung des Stempels B die Spannung des um die Scheiben H, H gelegten Kabels in jedem erforderlichen Grade reguliren kann.

Die Thätigkeit des Apparates mag nämlich beiläufig wie folgt vor sich gehen: Wird der eben beschriebene pneumatische Regulator innerhalb der Kabelstrecke eingeschaltet, so wird der Kolben B so weit in dem Stiefel A sich erheben, bis das Gleichgewicht zwischen der Spannkraft des Kabels und der unterhalb des Stempels B ꝛc. befindlichen Luft hergestellt ist; so lange nun die Spannung, die das Kabel erfährt, keine Aenderung erleidet, bleibt der Kolben B auch in seiner Lage, und das an dem Canale K angebrachte Manometer L gibt dann einen constanten Druck an, welcher der Spannung des Kabels gleich ist. Erfährt aber das Kabel durch zufällig eintretende Störungen entweder eine größere Spannung als die normale oder eine kleinere als diese, so kann, da in dem Stiefel A die Spannkraft der Luft jeder solchen Aenderung leicht folgen kann, der Stempel im ersten Falle sich erheben, während er im zweiten Falle so weit nach abwärts durch Einwirkung des Luftdruckes gezogen wird, bis das Kabel diejenige Spannung angenommen hat, die der eingetretenen Störung entspricht. Die zwischen dem Ende des Kolbens B und dem Boden des Stiefels A befindliche Luft vertritt also, wie wir sehen, die Stelle einer elastischen Feder, welche mit nahezu vollkommener Elasticität die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens B, wie es die Umstände erfordern, bewirken oder vermitteln kann; das

Manometer L kann daher auch dabei als Dynamometer functioniren, da es stets den Druck der regulirenden Luftmasse anzuzeigen hat, welche der Spannkraft des Kabels in jedem Augenblicke das Gleichgewicht hält.

Die Anordnung, wie sie eben beschrieben worden ist, setzt voraus, daß das aus dem Wasser tretende Kabel zuerst über eine der Scheiben H geht und dann, nachdem es über die Rolle C gelegt, über die andere der Scheiben H geführt und von da aus mit der Trommel in Verbindung gesetzt wird, auf welche es sich beim Herausziehen aus dem Wasser, wenn die Trommel durch irgend einen Motor in Drehung versetzt wird, aufzuwickeln hat. Soll der gleiche pneumatische Regulator beim Auslegen eines Kabels benutzt werden, so ist die Bremsvorrichtung mittelst eines Luftcylinders, der ähnlich wie der Stiefel A angeordnet ist, mit dem Apparate A, B durch einen Canal K so zu verbinden, daß in Folge einer jeden stärkeren Spannung, welche das Kabel beim Abwärtsgehen erfährt, das Bremswerk so weit gelüftet wird, daß eine schädliche Spannung oder ein Reißen des Kabels nicht eintreten kann. Sind beide Cylinder ebenso mit einander verbunden, wie hier der Stiefel A und das Reservoir E, nämlich mittelst eines regulirbaren Ventiles F, so kann einer von den Ingenieuren, welche die Auslegung des Kabels leiten, an dem Manometer erkennen, ob die Spannung des Kabels sich geändert hat oder nicht; würde sie größer werden, als die normalen Umstände dieß gestatten, so hätte er bloß die Klappe F so zu reguliren, daß der in dem zweiten Luftbehälter befindliche Kolben so weit nach aufwärts gehen kann, bis der Bremsapparat dem Kabel die freie Anspannung gestattet.

Der von Clark construirte ankerartige Enterhaken — in Fig. 10 in einer vorderen Ansicht, in Fig. 11 in einem Verticalschnitte und in Fig. 12 in einem horizontalen Durchschnitte dargestellt, wobei in diesen Abbildungen gleiche Theile durch dieselben Buchstaben bezeichnet sind — ist so angeordnet, daß er bei dem Zusammentreffen mit dem Kabel an seiner vorderen oder an seiner Rückseite, dasselbe zwischen zwei Platten einklemmt und beim Aufwärtsziehen zerschneidet und mit dem eingeklemmten Theile zu Tage bringt, während das abgeschnittene oder abgerissene Ende wieder auf den Boden zurückfällt. Die Ankerkette geht durch den hohlen Ständer A, A und ist in diesem an den verschiebbaren Rahmen F befestigt; an diesem gehen über eine Rolle zwei Ketten oder Seile, welche um die Spulen D', D' schraubenartig gewickelt sind. An seinem unteren Ende ist dieser Rahmen mit einem Haken H und mit schweren Gegengewichten versehen. So lange das Ankerseil gespannt wird, wird dieser Rahmen nach oben gezogen, wird aber dasselbe frei gelassen oder kommt der Anker auf Grund zu sitzen, so fällt der Rahmen abwärts, und die

Spulen D′, D′ werden gelockert. Diese Spulen befinden sich an zwei Zapfen, über deren äußeren Enden die Backen C, C gesteckt sind, an welchen die Ankerflügel C′, C′ angebracht sich befinden, und die sich von den Mittelstücken A′, A′ entfernen können, wenn die genannten Spulen gelockert, denselben sich aber annähern müssen, wenn die Spulen wieder in entgegengesetztem Sinne gedreht werden, was nämlich stattfindet, sobald das Ankertau wieder angezogen wird. Die Zapfen D, D, an welche nämlich die Backen C, C gesteckt sind, sind mit Schraubengängen versehen, von welchen die vorderen links-, die hinteren rechtsläufig geschnitten sind, so daß also das Lüften, sowie das Andrücken für die beiden Backen C, C gleichzeitig geschehen muß. Jedem dieser Backen steht ein am Untersatze des Ständers befestigter Iförmiger Ansatz gegenüber, und zwischen diesen zwei Stücken wird, wenn der Enterhaken wieder nach oben gezogen wird, das vorher mittelst eines der beiden Meißel K, K′ abgeknickte Kabel — wie in E dieß angedeutet ist — eingeklemmt erhalten und mittelst einer Bremsvorrichtung H nach Innen gedrückt. Die weitere Verwendungsweise des Enterhakens ist nunmehr leicht zu erkennen. Die Art und Weise, wie zwei Kabelstücke unter sich verbunden werden, ist in Fig. 13 angedeutet.

CXVIII.

Ueber einen neuen elektrischen Apparat oder ein continuirliches Elektrophor; von Bertsch.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 771; November 1866.

Obgleich die Erklärung der Vorgänge an der neuen Holtz'schen Elektrisirmaschine [114] ein ziemlich complicirtes Problem darbietet, so ist es mir dennoch gelungen, bei der Construction eines neuen Apparates dieser Art, über die Thätigkeit eines jeden seiner Organe Aufschluß zu geben, so daß kein Zweifel über den Ursprung der dabei auftretenden Erscheinungen mehr stattfinden kann. Obgleich der neue Apparat mit der Holtz'schen Elektrisirmaschine einige Aehnlichkeit hat, so unterscheidet sich derselbe dennoch, wie wir gleich sehen werden, in mehrfacher Beziehung von diesem.

---

[114] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 134.

Der neue Apparat ist nicht aus zwei Scheiben zusammengesetzt, sondern besteht nur aus einer einzigen, und es muß sohin die problematische Rolle der zwischen beiden Scheiben befindlichen Luftschichte schon von vornherein wegfallen. Die sehr dünne Scheibe aus einer isolirenden Substanz ist an einer Welle von derselben Natur angebracht und kann mittelst einer Kurbel oder mittelst Vorrichtung zum Treten in Drehung versetzt werden, so daß sie 10 bis 15 Umgänge in der Secunde macht. Zwei Sauger (collecteurs) mit Metallspitzen, die unter sich nicht in Verbindung stehen, sind senkrecht zur Ebene der Scheibe an den Enden eines Durchmessers der letzteren angebracht und dienen zur Herstellung des Doppelstromes. Jeder dieser Sauger ist zirkelartig mit einem zweiten Arme verbunden, der an seinem Ende eine Kugel trägt, und diese letzteren Arme können bis zu einem rechten Winkel von einander entfernt und bis zur Berührung einander genähert werden. Mit einem dieser Organe ist ein Conductor mit großer Oberfläche verbunden, um die Spannung zu erhöhen.

Hinter der Scheibe und parallel zu ihrer Ebene können nach Belieben einer oder mehrere Sectoren der isolirenden Substanz angebracht werden, ohne dieselbe zu berühren; jedoch müssen sie in sehr kleiner Entfernung von ihr sich befinden. Diese beweglichen Scheiben können entweder einzeln oder über einander geschichtet wirken; sie machen Theile einer Scheibe aus von beiläufig 60 Grad Oeffnung und bilden sogen. dreieckige Sectoren. Diese Sectoren dienen als influenzirende Elemente (éléments inducteurs).

Um die Maschine zu laden, reicht es aus, einen dieser Sectoren mit der Hand zu reiben, so daß er auf beiden Seiten (les surfaces) elektrisirt wird, um ihn dann in die angezeigte Lage zu versetzen. Wird die Scheibe in Drehung versetzt, so entsteht eine ununterbrochene Reihe von Funken zwischen den beiden Elektroden. Mag man die Bewegung unterbrechen oder nicht, so bleibt der Apparat geladen, wie ein gewöhnliches Elektrophor. In einer trockenen Atmosphäre kann der elektrische Strom, ohne merklich abzunehmen, mehrere Stunden andauern und man ist berechtigt anzunehmen, daß der Apparat immer geladen bleiben würde, wenn die Luft einen absoluten Isolator abgeben könnte.

Bringt man hinter dem ersten einen zweiten gleichfalls durch Reibung elektrisirten Sector an, so wird die Quantität der inducirten Elektricität fast verdoppelt, ohne daß dabei die Spannung zunimmt, da die Oberfläche des Conductors dieselbe bleibt. Ein dritter, ein vierter Sector dem ersteren hinzugefügt, bilden wieder neue Elemente zur weiteren Vermehrung der Quantität, deren weitere Vergrößerung nur be-

grenzt wird durch die Distanz der elektrisirten Oberflächen, den Durchmesser, die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe und die Schnelligkeit, mit welcher das Gleichgewicht zwischen den Elektroden hergestellt wird.

Mit einer Hartkautschuk-Scheibe von 50 Centimeter Durchmesser, einer Drehungsgeschwindigkeit von 10 Umläufen per Secunde und unter Anwendung von zwei Sectoren kann man einen fast ununterbrochenen Funkenstrom, nämlich 5 bis 10 Funken per Secunde von 10 bis 15 Centimeter Länge erhalten, deren Spannung ausreicht, um Spiegelglas (?) von 1 Centimeter Dicke (?) zu durchbohren, um einen continuirlichen Lichtstrom in einer einen Meter langen luftverdünnten Röhre zu erhalten, und um in der Entfernung explodirbare Substanzen zu entzünden. Mit dieser Scheibe kann man in 30 bis 40 Secunden eine Leydner Batterie von 2 Quadratmeter innerer Oberfläche laden, welche ein Goldblatt schmilzt und einen 1 Meter langen Eisendraht zum Glühen bringt, wie solcher für die Telegraphenblitzableiter verwendet wird. Ueberhaupt scheint es mir, durch Vereinfachung der Construction einen Apparat erhalten zu haben, durch welchen die Idee für die Ausführung eines continuirlichen Elektrophors realisirt worden ist, und der als bequeme und permanente Elektricitätsquelle angesehen werden kann. Der relativ beträchtlichen Effecte halber, welche der Apparat liefert, und wegen der noch zweifelhaften Fragen über die elektrostatische Induction, welche man vielleicht mit demselben zu lösen im Stande ist, erschien es mir interessant genug, denselben hier vorzuführen.

Nachschrift,

die Holtz'sche Influenz-Elektrisirmaschine betreffend.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Der vorstehende Aufsatz gibt uns Veranlassung, derjenigen Verbesserungen zu gedenken, welche W. Holtz schon am Anfange des vergangenen Jahres an der von ihm erfundenen Influenz-Elektrisirmaschine vorgenommen hat. Wir theilen daher nach der uns vorliegenden Quelle (Poggendorff's Annalen, 1866, Bd. CXXVII S. 320) das Wesentlichste hierüber mit.

Die Einrichtung der neuen Construction, welche für kleinere und größere Maschinen dieselbe bleibt, ist aus Fig. 21 ersichtlich; in dieser bedeutet s, s die rotirende, S, S die feste Scheibe; C, C sind die an ihren Enden mit Saugern versehenen Conductoren, B, B die mit diesen metallisch

verbundenen Elektroden und D, D die in verticaler Beziehung verstellbaren Fortleitungsorgane, innerhalb deren die Objecte einzuschalten sind, welche den Wirkungen des Entladungsstromes ausgesetzt werden. Die horizontalen Stäbe A, A sind aus Glas und ruhen selbst auf Glasstäben N, N; mittelst der an denselben angebrachten Ringe R, R, R, R aus Kammmasse wird die feste Scheibe S, S gehalten und kann parallel zur letzteren so nahe als man will, an diese verstellt werden. An der Maschine bestehen die Hefte, dann das vordere Stück mit den Stützen der Conductoren, die Fassung der rotirenden Scheibe, sämmtliche Schnurräder und die Ueberzüge der Wellen aus Kammmasse. Von den letzteren, welche aus Stahl bestehen, ruht die mittlere in gehärteten Lagern, die übrigen Lagertheile sind von Rothguß und sämmtliche nothwendig leitende Theile von Messing. Das Verhältniß der Schnurräder T, t ist so gewählt, daß in zwei bis drei Umdrehungen der Kurbel eine 12zöllige Scheibe 14mal und eine 24zöllige 6mal rotirt. Zu jeder Maschine gehören zwei Condensatoren, welche die Stelle eines größeren Conductors vertreten. Den kleinen, eine belegte Glasröhre, legt man mit seinen Contactpunkten auf die betreffenden Pole der Saugerarme C, C; der größere besteht in zwei kleinen Leydner Flaschen, welche man links und rechts von dem Fußgestelle F, F stellt, um die äußeren Belegungen unter sich und die inneren mit den ihnen zunächst liegenden Conductoren zu verbinden. Außer der festen Scheibe mit zwei Belegungen kann dem Apparate noch eine andere feste Scheibe mit vier Belegungen (und ebenso vielen Durchbrechungen) beigegeben werden, welche statt jener leicht eingesetzt werden kann. In Fig. 22 und 23 sind einige von den mehrfachen Combinationen angegeben, welche man unter Benutzung von 4 Elementen (Conductoren mit Saugern) herstellen kann, um die Quantität der zur Entladung kommenden Elektricitätsmengen zu verstärken oder abzuändern. Bei Scheiben bis 11 Zoll Durchmesser seyen nur zwei Elemente zu empfehlen; bei Scheiben von 12 bis 20 Zoll können schon vier, von 21 bis 29 Zoll schon sechs, und bei einer rotirenden Scheibe von 30 Zoll Durchmesser noch acht Elemente verwerthet werden und zwar so, daß man bei letzteren nach Belieben 1, 2 oder 3 Paar von Elementen verwenden kann, ohne daß andere Stücke hinzuzufügen sind, als die nöthigen festen Scheiben. — Bezüglich der Wirkungen mag hervorgehoben werden, daß im Allgemeinen die Schlagweite mit dem Durchmesser der Scheiben die Quantität aber in geringerem Grade wächst; daß die Quantität zunimmt wie die Zahl der Elemente, während sich die Schlagweite in demselben Verhältnisse vermindert. Eine Maschine mit 12zölliger rotirender Scheibe gibt bei Anwendung von 2 Elementen

3zöllige Funken und Büschel. Eine Flasche von 1 Quadratfuß Belegung und 1 Linie Dicke wird bei Anwendung von 4 Elementen und $^1/_2$zölligen Kugeln bis zu einer Schlagweite von $^1/_2$ Zoll in einer Secunde geladen, u. s. w.

Aus diesen kurzen Erörterungen mag hervorgehen, daß die Holtz'sche Maschine bei ihrer gegenwärtigen Anordnung einen hohen Grad von Einfachheit erlangt hat; bezüglich der Leistungsfähigkeit aber können wir hier nur beifügen, daß dieselbe nicht bloß die bestconstruirten Reibungs-Elektrisirmaschinen übertrifft, sondern daß die Leistung sich sogar als eine höhere herausstellt, als sie von Holtz selbst angegeben worden ist; eine Maschine dieser Art, deren Wirkungen wir seit October verflossenen Jahres mehrfach wahrzunehmen in Stand gesetzt waren, und die — nebenbei gesagt — in trefflicher Weise ausgestattet ist, [145] hat dieß in genügender Weise dargethan. Der einzige Uebelstand, den derartige Maschinen zeigen, und der von Holtz selbst bei mehreren Gelegenheiten schon hervorgehoben worden ist, besteht darin, daß die Isolationsfähigkeit ihrer Organe von dem Zustande der umgebenden Atmosphäre vielleicht etwas abhängiger ist, als bei den gewöhnlichen Elektrisirmaschinen. Durch Anwendung der von Holtz angegebenen Vorsichtsmaßregeln, durch ein geeignete Behandlung des Apparates überhaupt, ist man übrigens auch im Stande, diese Uebelstände zu vermindern. Bringt man unterhalb des Apparates in geeigneter Weise einen kleinen Ofen an, durch welchen die beiden Scheiben, sowie die zwischen denselben befindliche Luftschichte erwärmt werden kann, so kann man selbst bei ungünstigem Zustande der umgebenden Atmosphäre den Apparat in Thätigkeit versetzen und erhalten. Bei gehöriger Trockenheit der Luft des Experimentirraumes hat jene Maschine nicht etwa bloß 2 Stunden, sondern sogar durch einen ganzen Tag ihre volle Thätigkeit gezeigt. Dieselbe konnte durch 2 bis 3 Tage (während einer Dauer von etwa 20 Stunden) benutzt werden, bis endlich ein Reinigen der rotirenden Scheibe nothwendig wurde. Jedenfalls hat sich herausgestellt, daß der neue Holtz'sche Apparat nicht bloß die Reibungs-Elektrisirmaschinen zu ersetzen vermag, sondern auch, daß die Lebensfähigkeit der letzteren für alle physikalischen Zwecke, bei

---

[145] Die Holtz'schen Influenz-Elektrisirmaschinen werden unter der Leitung des Erfinders von dem Mechaniker E. Borchhard in Berlin (Markgrafenstraße 18) angefertigt. Ein vollständiger Apparat kostet (loco Berlin) mit 12zölliger Scheibe 34, mit 21zölliger 66, mit 30zölliger 100 Thaler; für alle dazwischen liegenden Größen aber werden die Preise in gleichem Verhältnisse mit dem Durchmesser der Scheiben wachsen. — Eine umfassende Beschreibung des Apparates und seiner Wirkungen ist von Hrn. Holtz in Aussicht gestellt worden.

welchen dieſe bis jetzt angewendet worden ſind, ihrem Ende entgegengehen und dem Holtz'ſchen Apparate Platz machen werden. — Daß für kleinere Apparate bei der Holtz'ſchen Elektriſirmaſchine auch Scheiben aus Kammmaſſe angewendet werden können, geht aus einer von Holtz hierüber gegebenen Notiz hervor und mag daher hier noch angeführt werden.

In wie weit nun der von Bertſch conſtruirte neue elektriſche Generator von der Holtz'ſchen Maſchine verſchieden iſt, läßt ſich, obgleich Bertſch hierüber keine detaillirte Erörterung gibt, aus dem Vorſtehenden entnehmen. Daß dabei die feſte Scheibe, ſtreng genommen, nicht überflüſſig geworden iſt, geht daraus hervor, daß Bertſch ſtatt derſelben bloß einen oder mehrere Sectoren benutzt. In wie weit durch Anbringung der letzteren in der Weiſe, wie Bertſch dieß angibt, die Wirkungen des Apparates verſtärkt und die Erſcheinungen abgeändert werden, bedarf erſt einer näheren Unterſuchung, und es kann daher jetzt noch nicht darüber entſchieden werden. Jedenfalls bleibt unter den von Bertſch aufgeführten Wirkungen ſeines Apparates, jene auffallend, nach welcher er durch die Entladungsfunken des Apparates ein Stück Spiegelglas von 1 Centimeter Dicke durchbohren ließ.

CXIX.

Anſell's Wetter-Indicator oder Apparat zur Nachweiſung ſchlagender Wetter in Bergwerken.

Nach der Chemical News, vol. XV p. 13; Januar 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die in der letzteren Zeit auf engliſchen Steinkohlengruben vorgekommenen, durch die Exploſion ſchlagender Wetter verurſachten Unglücksfälle haben der im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 185 mit beigegebenen Abbildungen beſchriebenen Erfindung des Hrn. Anſell, Beamten der königl. Münze in London, von Neuem großes Intereſſe zugewendet. Jene Beſchreibung war zu ihrer Zeit ganz richtig, der Erfinder blieb aber bei der damaligen Form des Apparates nicht ſtehen, da er die Inſtrumente in den Gruben bei ihrer Aufſtellung zum praktiſchen Gebrauche ſelbſt zu beobachten ſehr häufig Gelegenheit hatte. Dieſelben entſprachen zwar vollkommen dem Zwecke, zu welchem er ſie empfohlen hatte — nämlich zur Erkennung ſchlagender Wetter, wo ſich dieſelben langſam oder raſch anſammeln; es wurden jedoch dieſen Apparaten von Männern der Praxis Uebelſtände vorgeworfen, was den Er-

finder veranlaßte, für sein Instrument eine einfachere, für jeden Bergarbeiter von nur gewöhnlicher Intelligenz faßliche Einrichtung zu ermitteln, was ihm auch gelungen ist.

Zum besseren Verständnisse der Einrichtung und Wirkungsweise dieses Instrumentes wollen wir zunächst einige Bemerkungen über das Princip, welches ihm zu Grunde liegt, machen, bevor wir seine Beschreibung geben. Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß zwei verschiedene, in zwei besonderen, durch ein enges Rohr mit einander verbundenen oder durch poröse Scheidewände (Diaphragmen) von einander getrennten Gefäßen enthaltene Gase sich allmählich mit einander mischen, bis sie in beiden Gefäßen ein gleichmäßiges Gemisch bilden. Diese Diffusion der Gase — wie die Erscheinung bezeichnet wird —, welche zuerst von Priestley beobachtet, später (i. J. 1825) von Berthollet und Döbereiner zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht und in neuerer Zeit namentlich von Graham und Anderen näher studiert worden ist, findet mit einer, jedem Gase eigenthümlichen Geschwindigkeit statt, welche dieselbe bleibt, mag nun das betreffende Gas in einen leeren oder in einen mit einem anderen Gase erfüllten Raum eindringen. Graham wendete bei seinen früheren Diffusionsversuchen ein einfaches Instrument, ein Diffusiometer an, welches in einem geraden, cylindrischen, an seinem einen Ende mit einer porösen (aus Gyps, Graphit oder ähnlichem Materiale bestehenden) Platte verschlossenen Glasrohre besteht, das mit dem auf sein Diffusionsvermögen zu prüfenden Gase gefüllt und mit seinem offenen Ende in ein mit Wasser oder Quecksilber gefülltes Gefäß eingesenkt wird. Füllt man ein solches Diffusiometer mit Steinkohlengas (Grubengas, leichtem Kohlenwasserstoffgas) und stellt sein unteres Ende in ein Wasser enthaltendes Gefäß, so diffundirt das Gas nach Außen — in die Atmosphäre — mit weit größerer Geschwindigkeit als die atmosphärische Luft von Außen durch das poröse Diaphragma in den Cylinder eindringt, so daß das Wasser binnen wenigen Minuten in dem letzteren mehrere Zoll hoch emporsteigt. Diese Erscheinung ist es, welche Ansell bei der Construction seines „Indicators für schlagende Wetter" benutzt hat. Derselbe fand nämlich bei seinen Untersuchungen, daß die Gase nicht allein durch Substanzen hindurch diffundiren, die als porös bekannt sind, sondern auch durch solche Körper, welche, wie z. B. Kautschuk, bis ganz neuerlich für vollkommen homogener Natur gehalten wurden. Noch merkwürdiger ist die von ihm gemachte Beobachtung, daß selbst Kohlensäure ebenso rasch durch Kautschuk hindurch diffundirt, als die leichteren Gase.

Bei den früheren (a. a. O. beschriebenen) Formen seines Instrumentes benutzte Ansell diese Eigenschaft des Kautschuks; indessen hat er jetzt die Verwendung dieser Substanz aufgegeben, und bei der Modification seines Indicators, welche im Nachfolgenden beschrieben wird und die neueste Form desselben darstellt, benutzt er andere Substanzen, nämlich Thon und Marmor, als Diaphragma.

In Steinkohlengruben kommen leider noch immer allzuoft Unfälle vor, welche durch das plötzliche Auftreten schlagender Wetter, dieses gefährlichen Gemisches von (leichtem) Kohlenwasserstoffgas (Grubengas) mit atmosphärischer Luft, verursacht werden. Diese plötzliche und heftige Entwickelung schlagender Wetter (meistens aus den sogen. Bläsern, Klüften im Kohlensandsteine und Schieferthone) findet zuweilen in solcher Ausdehnung statt, daß die Atmosphäre der Grubenbaue binnen wenigen Minuten bis auf eine (engl.) Meile Entfernung hin explosiv wird. Es sind sogar einige Fälle in noch frischer Erinnerung, in denen ein ungeheurer Raum binnen wenigen Secunden in dieser Weise gefährdet wurde. Gewöhnlich aber entwickelt sich das explosive Gasgemisch in Folge eines Firstenbruches, eines Eingehens des Hangenden, eines Bruches in den Seitenstößen oder im Liegenden einer Strecke oder eines Abbaupunktes, oder aus Klüften, Rücken, Verwerfungen und anderen Störungen der Flötze, sowie aus Höhlungen in den letzteren, aus Ablösungen des Nebengesteins und aus der Kohle selbst, und macht durch Beimischung zu gewöhnlichen guten Wettern einer Grube die ganze Atmosphäre derselben schlagend. Ein solches Gasgemisch breitet sich mit dem Wetterzuge langsam aus, bis es auf eine ungeschützte Flamme trifft und vernichtet dann, möglicherweise kaum eine Stunde nach seiner Entwickelung, manches Menschenleben.

Für alle derartigen Fälle empfiehlt Ansell die Anwendung seines neuen Wetter-Indicators, von welchem Fig. 15 eine Skizze gibt. Derselbe besteht aus einem metallenen — gewöhnlich eisernen —, mit einem aus dem gleichen Materiale angefertigten Uförmig gebogenen Rohre verbundenen Trichter. Am freien Ende dieses Rohres ist mittelst einer Messingfassung ein kurzes Stück Glasrohr befestigt, mit welchem der eine Poldraht einer galvanischen Batterie verbunden wird. Das Glasrohr isolirt zugleich eine an seinem oberen Ende aufgekittete Messingkappe, durch welche eine Stellschraube hindurchgeht, an deren unterem Ende ein kurzer, mit einer Platinspitze versehener Kupferdraht angelöthet ist. In den eisernen Trichter wird Quecksilber gegossen, bis dasselbe in dem Glasrohre einen angemessenen Stand erreicht hat; es kann zu dieser

Höhe steigen, sobald beim Aufstellen des Instrumentes ein zu diesem Zwecke angebrachtes Ventil geöffnet wird.

Als Diaphragma dient ein aus verglühtem Steinzeug (Wedgewood-Masse) angefertigter Deckel, welcher die Mündung des Trichters verschließt. Derselbe wird am besten mit gutem Siegellack festgekittet. Der zweite Poldraht der Batterie wird mit dem Trichter in Verbindung gesetzt — während der erste, wie schon bemerkt, mit der die Stellschraube mit dem Platindrahte tragenden Messingkappe zu verbinden ist — so daß, sobald die Diffusion eintritt, das Quecksilber gegen die Platinspitze gepreßt und dadurch die Kette geschlossen wird. In die Kette wird eine elektrische Lärmglocke eingeschaltet, welche, so lange die Spitze des Platindrahtes über dem Niveau des Quecksilbers bleibt, also mit dem letzteren nicht in Berührung kommt — so lange demnach die Kette noch nicht geschlossen ist — ruhig bleibt. Wird nun das Instrument in eine Grubengas enthaltende Atmosphäre gebracht, so dringt dieses Gas durch das poröse Diaphragma rascher in den Trichter, als die in demselben vorhandene Luft nach Außen entweicht; in Folge dessen entsteht in dem Trichter ein Druck, durch den das Quecksilber in dem unmittelbar an demselben befindlichen Schenkel des gebogenen Rohres nieder- und im anderen Schenkel emporgepreßt wird, so daß die Oberfläche des Quecksilbers mit der Platinspitze in Berührung kommt. Sobald dieß geschieht, wird natürlich die Kette geschlossen und die Glocke läutet. Nach Ansell's eigenen Beobachtungen gibt dieß Instrument innerhalb vier Secunden, wenn das Gasgemisch noch unter dem Explosionspunkt ist, d. h. wenn es noch nicht so viel leichten Kohlenwasserstoff enthält, daß es in Folge seiner Zusammensetzung bei der Berührung mit einem brennenden Körper explodiren muß, solche Warnungssignale; stellt man indessen die Platinspitze so ein, daß zwischen ihr und der Oberfläche des Quecksilbers — beim Normalstande des letzteren — ein Raum nur von der Dicke eines Shilling (Viergroschenstückes) bleibt, so meldet der Indicator eine gefährliche Irruption schlagender Wetter schon binnen zwei Secunden.

Eine Quelle großer Gefahr bildet jener Zustand der Grubenwetter, welcher durch das allmähliche Hervordringen des Gases aus der Kohle verursacht wird. Beim Befahren eines solchen Baues hört man fortwährend ein knisterndes, dem Zirpen eines Heimchens entfernt zu vergleichendes Geräusch. In manchen Gruben kann ein diesem eigenthümlichen Geräusche (dem sogen. „Krebsen") ähnlicher Ton allerdings auch durch das Niederfallen von Schieferbruchstückchen oder vom Zerspringen der Kohle hervorgebracht werden; allein ein geübtes Ohr er-

kennt den Unterschied sehr bald. Sollten im freien Wetterwechsel irgend welche Störungen oder Hindernisse auftreten, so werden die Wetter in Folge dieser langsamen Gasentwickelung (des Blutens, bleeding, der Steinkohle, wie der nordenglische Kohlenbergmann sich ausdrückt) sehr allmählich vom Nullpunkte — d. h. vom normalen oder vom Zustande der Reinheit — bis zum Explosionspunkte — also bis zu der Beschaffenheit, bei welcher sie schlagend werden — verdorben; oder es ist auch möglich, daß in Folge einer durch allmähliches Fallen des Barometers sich kundgebenden Veränderung im atmosphärischen Drucke ein allmähliches Hervordringen von Grubengas aus einem Firstenbruche oder einem Setzen des Hangenden, aus Klüften und Ablösungen ꝛc. stattfindet, was dann, wenn diese Erscheinung auch scheinbar noch so unbedeutend ist, in solcher Ausdehnung der Fall seyn kann, daß die ganzen Wetter eines Baues schlagend werden, wenn auf demselben nicht ein sehr guter, lebhafter Wetterwechsel stattfindet, An manchen Abbaupunkten und auf manchen Strecken eines und desselben Baues kann in einem derartigen Falle eine solche Anhäufung schlagender Wetter schon binnen einer halben Stunde eintreten, während es an anderen Stellen derselben Grube mehrere Stunden währt und an noch anderen ein ganzer Tag vergeht, bevor ein explosives Gasgemisch sich bildet. Für Fälle dieser Art hat Ansell, wie oben bemerkt wurde, einen Kautschukballon angewendet (vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 185, und Fig. 46 Tab. IV); dieser war jedoch, obschon seinem Zwecke ganz entsprechend, zu sehr der Zerstörung ausgesetzt. Deßhalb gieng er von dieser Einrichtung ab und benutzt jetzt Platten von weißem sicilianischem Marmor als Diaphragmen. Durch eine angemessene Regulirung der Dicke dieser Platten vermeidet er den Uebelstand der Effusion in solchem Grade, daß er mittelst dieser Vorrichtung in der Grube jene allmählichen Anhäufungen von Kohlenwasserstoffgas genau nachzuweisen im Stande ist. Er hat sich überzeugt, daß sich mit der Anwendung einer einen Viertelzoll starken Marmorplatte anstatt des oben erwähnten, aus Wedgewood-Masse bestehenden Deckels (Fig. 15) das Vorhandenseyn eines seit einer halben Stunde, und mittelst einer halbzölligen Marmorplatte die Gegenwart eines seit zwei Stunden entstandenen und in dieser Zeit vom Nullpunkte bis zum Schlagendwerden veränderten Gasgemisches zuverlässig nachweisen läßt.

In allen diesen Fällen können Warnungssignale gegeben werden, bevor die Wetter schlagend geworden sind, und diese Signale können längere Zeit fortgesetzt werden, selbst wenn die Wetter nicht noch mehr verderben, wobei freilich nicht außer Acht gelassen werden darf, daß dieselben Umstände, unter denen die normalen Wetter einer Grube sich mit

10 Proc. Kohlen- oder Grubengas mischen können, auch gestatten, daß 50 Proc. von letzterem und darüber von den Wettern aufgenommen werden. Die Instrumente selbst müssen in der Strecke, beziehungsweise an dem zu untersuchenden Abbaupunkte 2c. hoch, der Firste ziemlich nahe, aufgestellt werden, wo ungeachtet des Diffusionsgesetzes Anhäufungen des Gases stattfinden; denn es ist durchaus keine ungewöhnliche Erscheinung, wenn zunächst der Firste 30 Proc., sechs Zoll tiefer 20 Proc. und fünfzehn Zoll unterhalb der Firste gar kein Kohlenwasserstoffgas sich nachweisen läßt. Den Grund dieser Erscheinung werden wir bei einer anderen Gelegenheit näher erörtern.

Es wird empfohlen, zwei Indicatoren, den einen zur Nachweisung langsam und den andern für die Entdeckung plötzlich stattfindender Gasanhäufungen, neben einander aufzustellen, und dazu besondere, zu diesem Zwecke in den gußeisernen, zur Unterstützung des Daches oder des Hangenden dienenden Stempeln angebrachte Löcher zu benutzen, welche durch die Stempel ganz hindurchgehen, so daß das Gas oder vielmehr das Gemisch desselben mit den Grubenwettern die Instrumente vollständig umgibt und ungehindert über dieselben hinwegstreichen kann. Denn das Kohlengas zeigt oft ein gar seltsames Verhalten und pflegt wohl in Folge von sehr geringfügigen Ursachen von einem Orte zu einem anderen so „abzustreichen," daß dieß kaum zu bemerken ist. In den gedachten Ausschnitten der eisernen Stempel würden die Instrumente auch vor Beschädigung durch Steinschlag oder durch eingehende Wände wohl geschützt seyn, und an den Seiten dieser Stempel könnten Rinnen zur Aufnahme der Telegraphen- oder Signaldrähte beim Gießen angebracht werden.

Zum Ueberfluß bemerken wir hier noch, daß die Ansell'schen Instrumente Schutzmaßregeln anderer Art keineswegs verdrängen sollen, indem sie nur zur Erkennung des Vorhandenseyns schlagender Wetter bestimmt sind.

Zur Nachweisung des Vorhandenseyns von Kohlensäure („bösen Wettern") in Grubenbauen erhält der beschriebene Indicator eine für diesen Zweck nothwendige Modification, von welcher Fig. 16 eine Abbildung gibt. Dieselbe bedarf kaum einer näheren Beschreibung; man erkennt auf den ersten Blick, daß die Kette geschlossen wird, sobald das Quecksilber in dem vom Trichterhalse gebildeten abgeschlossenen Raume bis zu dem Drahte aufsteigt. Man adjustirt das Instrument durch Neigen des dasselbe tragenden Fußes, indem dann ein Kork auf ein Ledersäckchen drückt und dadurch das Quecksilber bis zu der erforderlichen Höhe emporpreßt. Es liegen noch keine Erfahrungen darüber vor, ob

Marmor gegen die Einwirkung des Kohlensäuregases dauerhaft genug ist; nöthigenfalls würde sich dieses Material durch ein Diaphragma aus einer anderen porösen Substanz ersetzen lassen. Ansell empfiehlt diese Form seines Indicators zur Anwendung in solchen Gruben, in denen die Gesundheit oder gar das Leben der Bergarbeiter durch Auftreten von Kohlensäuregas gefährdet wird. Die französischen Weinproducenten benutzen dieses Instrument bereits zur Bestimmung des Zeitpunktes, in welchem die Gährung des Mostes beginnt; wahrscheinlich wird dasselbe demnächst auch von den englischen Bierbrauern zu einem ähnlichen Zwecke angewendet werden.

Für den Fall, daß durch die Angaben der Indicatoren oder durch das Verhalten der Sicherheitslampen die Gegenwart von schlagenden Wettern in einer Grube mit Sicherheit erkannt worden ist, empfiehlt Ansell die Anwendung einer anderen Form seines Instrumentes, des im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 186 beschriebenen und in Fig. 48, Tab. IV abgebildeten Apparates, sowie für den Bergmann, den Grubenaufseher und dessen Stellvertreter den Gebrauch des a. a. O. (S. 187) erwähnten Aneroid-Indicators, eines leicht zu handhabenden Taschen-Aneroidbarometers, zur Bestimmung des Gehaltes der Grubenluft an beigemischtem Grubengase. Manche Leute, welche es nicht der Mühe für werth gehalten haben, sich mit dem Zwecke, zu welchem letzteres Instrument bestimmt ist, näher vertraut zu machen, schreiben demselben gar seltsame Eigenschaften zu. Wir bemerken deßhalb ausdrücklich, daß dieses eigenthümliche Instrument keineswegs zur Nachweisung oder Entdeckung von Kohlenwasserstoffgas in der Grube angewendet werden, sondern daß dasselbe, wie soeben angedeutet wurde, zur Bestimmung des Procentgehaltes der Grubenwetter an Grubengas oder an Kohlensäuregas dienen soll, nachdem das Vorhandenseyn dieser Gase erkannt worden oder sobald ihre Gegenwart vermuthet wird. Zu diesem Behufe muß der kleine Apparat strenge nach den Vorschriften der ihm beigegebenen Gebrauchsanweisung angewendet werden. Dieser Aneroid-Indicator muß, noch mit der schützenden Metallkapsel versehen, in die Nähe des wetterverdächtigen Punktes gebracht und dort so lange gelassen werden, bis er die an dieser Stelle herrschende Temperatur angenommen hat, wozu gewöhnlich nur einige (etwa fünf) Minuten erforderlich sind. Darauf wird das Ventil geöffnet, so daß das Quecksilber den wahren Nullpunkt der bez. Höhe des Ortes einnehmen kann; dann schließt man dieses Ventil wieder und beobachtet den Zeiger einige Secunden lang, um sich zu überzeugen, daß er stationär bleibt. Ist dieß der Fall, so nimmt man die Messingkapsel ab, hält

das Inſtrument an der wetterverdächtigen Stelle die auf der Gebrauchsanweiſung angegebene Zeit hindurch (etwa eine Minute lang) an ſeinem Handgriffe in die Luft, und lieſt dann ab.

Wir müſſen hier noch bemerken, daß bei einem und demſelben Procentgehalte der Grubenwetter an Kohlenwaſſerſtoffgas die Diffuſion des letzteren durch das Diaphragma eines und desſelben Inſtrumentes in verſchiedenen Gruben eine verſchiedene Zeitdauer beanſprucht. Die Urſache dieſer Erſcheinung iſt bis jetzt noch nicht ergründet worden, doch iſt Anſell mit ſpeciellen Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand beſchäftigt. Dieſe Zeitdauer ſchwankt zwiſchen 45 und 60 Secunden; in einer und derſelben Grube aber bleibt ſie conſtant, ſo daß, wenn ſie einmal beſtimmt worden, eine Wiederholung der Beobachtung nicht nöthig iſt. Daß dieſe auffällige Erſcheinung auf einer dem Gaſe eigenthümlichen Eigenſchaft beruht, wird durch die Thatſache bewieſen, daß Wetter mit einer Beimiſchung von 10 Procent Grubengas auf einer Grube bisweilen mit weit größerer Heftigkeit explodiren, als Wetter mit demſelben Procentgehalt an Kohlenwaſſerſtoff auf einer anderen Grube. Die Steiger auf den engliſchen Kohlenbergwerken bezeichnen die erſtere Art von Wettern als „ſcharfe," und die letztere als „träge" oder „matte" Gaſe. Man kann dieſen Unterſchied ganz deutlich wahrnehmen, wenn man in einer Atmoſphäre von ſolchen Wettern die Sicherheitslampe einige Zeit lang genau beobachtet.

Zur Herbeiführung eines guten, kräftigen Wetterwechſels in einer Grube muß derſelben fortwährend ſo viel friſche atmoſphäriſche Luft zugeführt werden, daß eine ſelbſt ganz plötzliche Anhäufung von ſchlagenden Wettern ſich raſch bis gehörig unter den Exploſionspunkt verdünnen kann. Ein Wetterwechſel, welcher nur für gewöhnliche Zuſtände des Abbaufeldes hinreicht, iſt als durchaus ungenügend zu betrachten.

(Es mag hier noch die Bemerkung ſtattfinden, daß ſämmtliche Anſell'ſche Apparate von den HHrn. Marratt und Short, King William-street, London, in beſter Qualität angefertigt werden.)

H.

CXX.

Ueber den Feuerlöſchapparat von Dawſon und Broadbent.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1866, S. 386.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Vor mehreren Jahren ſtellten die HHrn. Dawſon und Broadbent, Eigenthümer der Milnsbridge Chemical Works bei Huddersfield, zahlreiche Verſuche über das Löſchen von Feuersbrünſten zu dem Zwecke an, um wo möglich die geeigneten Mittel zu entdecken, mittelſt deren ſich raſch und ohne große Mühe und Koſten in Fabrikräumen Niederlagen, Dampfſchiffen ꝛc. die atmoſphäriſche Luft durch Gaſe verdrängen läßt, welche keinen freien Sauerſtoff enthalten und ſomit die in ſolchen Räumen vorhandenen Materialien mit einem Medium umgeben, worin ſie nicht verbrennen können. Dieſen Zweck haben die Genannten jetzt erreicht und das von ihnen erſonnene und auch praktiſch eingeführte Verfahren läßt ſich mit einer kaum glaublichen Leichtigkeit zur Anwendung bringen.

Wie die Erfahrung zeigte, war es leicht, durch Einpreſſen des enormen Volums der bei der Verbrennung von gewöhnlichem Brennmaterial in Dampfkeſſelöfen ꝛc. ſich entwickelnden Gaſe zunächſt in einen Kühlraum — und aus dieſem in die zu ſchützenden Räume — letztere von der äußeren Atmoſphäre vollſtändig abzuſchließen (indem die eingepreßten Gaſe fortwährend durch alle vorhandenen Oeffnungen, wie zerbrochene Fenſter Spalten ꝛc. austreten), gleichzeitig aber in denſelben eine ſo mäßige Temperatur zu erhalten, daß ſelbſt das zarteſte, darin befindliche Material und die feinſten Maſchinen und Apparate unverletzt bleiben. Zahlreiche Verſuche, welche mit den unter verſchiedenartigen Umſtänden aus Eſſen aufgefangenen Gaſen angeſtellt wurden, haben den Beweis geliefert, daß ſich dieſe Gaſe ſehr leicht von einer zu dieſem Zwecke geeigneten Beſchaffenheit erhalten laſſen. Dawſon und Broadbent haben nämlich gefunden, daß bei gewöhnlicher guter Feuerung mit bedeckten Roſten der Sauerſtoff der Atmoſphäre von dem Brennmaterial vollſtändig verzehrt wird, ja daß die Gaſe ſelbſt dann noch feuerſchützend wirken, wenn ſie ein Drittel ihres Volums an atmoſphäriſcher Luft beigemiſcht enthalten.

Der von den Erfindern zur praktiſchen Verwerthung ihres Principes benutzte (patentirte) Apparat iſt in Fig. 14 abgebildet. A iſt der Dampfkeſſel; B der Canal, durch welchen die Feuergaſe in die Eſſe abziehen;

C das auf dieſem Canale befeſtigte und mit ihm verbundene coniſche Rohr; D ein mit dem Keſſel in Verbindung ſtehendes Dampfrohr; E ein Hahn zum Abſperren des Dampfes; F ein Rohr, um die Gaſe in die Abkühlungskammer oder den Kühlraum G zu leiten, welcher entweder hinter dem Keſſel oder an einer anderen paſſenden Stelle angebracht und mit einer hohlen eiſernen Decke H verſehen iſt, in deren Bodenplatte Löcher zur Vertheilung feiner Waſſerſtrahlen in dem Kühlraume angebracht ſind. Das dazu erforderliche Waſſer wird durch das Rohr J aus der Ciſterne M zugeführt, und ſein Zufluß kann durch das mit dem Hebel L verſehene Ventil K geregelt werden. Das Rohr N leitet das Waſſer aus dem Kühlraume ab. O iſt ein Canal, welcher die Gaſe aus dem Kühlraume zu den verſchiedenen Stockwerken und den einzelnen Räumen des Gebäudes leitet; P^1, P^2, P^3, P^4 ſind die Ventile, durch welche die feuerlöſchenden Gaſe zu dieſen Räumen zugelaſſen werden; dieſe Ventile können geſondert durch die Hebel G^1, G^2, G^3, G^4 in Thätigkeit geſetzt werden.

Unter den vielfachen anderen Vorzügen, welche dieſe Feuerlöſchmethode kennzeichnen, iſt beſonders der Umſtand zu erwähnen, daß der Apparat, ſobald er einmal aufgeſtellt worden, permanent bleibt und Reparaturen nicht unterworfen iſt; derſelbe kann jederzeit ſofort in Thätigkeit geſetzt werden und man hat, um ihn anwenden zu können, nicht nöthig, das Gebäude ſelbſt zu betreten; er erſtickt die Flamme faſt augenblicklich und in allen Theilen des Gebäudes gleichzeitig, ohne daß Waaren, Materialien oder Maſchinen im Geringſten beſchädigt werden, und bei und nach ſeiner Anwendung bleibt Alles trocken, ſo daß die Arbeit beinahe unmittelbar nach der Erſtickung des Feuers wieder beginnen kann. Dabei ſind die zu dieſem Löſchapparate nothwendigen Materialien reichlich vorhanden, billig und zugleich überall zur Hand. Die Leiſtungsfähigkeit des Apparates iſt wahrhaft merkwürdig; derſelbe vermag Feuersbrünſte zu löſchen, gegen welche die Anwendung von Waſſer wirkungslos bleibt, wie z. B. die von leicht entzündlichen Oelen und ähnlichen feuergefährlichen Subſtanzen herrührenden Brände.

Als Beweis für letztere Thatſache theilen wir den am 25. Juli 1866 auf den Milnsbridge Works abgeführten Verſuch mit. Die HHrn. Dawſon und Broadbent ließen, um den Werth ihrer Erfindung klar vor Augen zu führen, in Gegenwart von mindeſtens 1000 Perſonen als Zeugen, eines ihrer zahlreichen Gebäude in einem oberen Raume in Brand ſetzen, in welchem ein großer Haufen Holz und Späne lag, nachdem dieſes Material vorher mit Weingeiſt und anderen leicht entzündlichen Subſtanzen beſpritzt worden war. Der etwa 100 Fuß

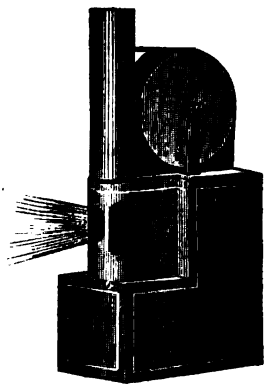
lange und 20 Fuß tiefe Raum wurde gleichzeitig an mehreren Stellen angesteckt und sehr bald schlugen helle, lichte Flammen empor, welche von allen Anwesenden deutlich wahrgenommen wurden. Es konnte Niemand darüber in Zweifel seyn, daß das Feuer festen Fuß gefaßt hatte und daß, falls die Erfindung sich nicht bewähren würde, das in Brand gesetzte Fabrikgebäude binnen kurzer Zeit gänzlich niedergebrannt seyn müsse. Hierauf eilte ein Angehöriger des Hauses zu dem Apparate und setzte denselben in Thätigkeit. Nach Verlauf von kaum einer Minut war das Feuer, welches in Folge der Leichtentzündlichkeit des in dem Fabriklocal aufgestapelten Materiales in jedem Augenblicke an Heftigkeit zugenommen hatte, erstickt und es blieb nicht eine Spur von demselben zurück, außer dem geschwärzten Dache und den angerauchten Seitenmauern des Gebäudes, nebst den angekohlten Holzstücken und Spänen.

CXXI.

Die neue Magnesium-Lampe der American Magnesium Company zu Boston.

Im Auszuge aus dem Journal of the Franklin Institute, November u. December 1866, S. 302 und 417.

Mit einer Abbildung.



Bei der neuen verbesserten amerikanischen Magnesium-Lampe, wie dieselbe in ihrer äußeren Ansicht in nebenstehender Figur abgebildet ist, ist das dabei benutzte Triebwerk an der rückwärtigen Seite in den quadratisch geformten Theilen des unteren Raumes eingeschlossen, während an der vorderen Seite bloß der Theil sichtbar ist, wo die Magnesiumstreifen aus der Lampe heraustreten; dieselben gehen nämlich vorher, wie bei den bekannten Apparaten dieser Art, zwischen zwei kleinen Walzen hindurch, durch deren gleichförmige Drehung sie sodann in regelmäßiger Weise aus der Lampe treten, um unmittelbar an der Austrittsöffnung angezündet werden zu können. Durch die Einwirkung von excentrischen Messern (oder Lichtscheren) wird

von Zeit zu Zeit die sich bildende Asche abgeschnitten, welche sodann im unteren Theile des Apparates sich ansammelt. Der Magnesiumstreifen wird vorher über die an dem oberen Theile des Apparates angebrachten flachen Rollen gewickelt, und tritt von da aus in den Kamin, um von hier zwischen die genannten Zugwalzen einzutreten. Die ganze Anordnung des Apparates ist sehr compendiös und unmittelbar für die gewöhnliche Laterna magica verwendbar. Der wichtigste Theil der ganzen Vorrichtung besteht in der Anbringung des Kamins, durch welchen der Luftzug unterhalten wird; letzterer muß hier zu Stande kommen, da an dem ganzen Instrumente außer der Austrittsöffnung des Streifens keine Gelegenheit für die Bewegung der Luft im Inneren des Apparates sich vorfindet. Durch dieses einfache Mittel bläst der Luftzug direct durch die Flamme; es werden daher alle Verbrennungsproducte abgeführt, und die Flamme kann mit sehr intensivem Lichte zu Stande kommen, ohne daß die hinter derselben befindlichen Theile des Apparates dadurch verdeckt werden. Von der Wirksamkeit dieser Anordnung kann man sich überzeugen, da das Licht sogleich schwächer wird, sobald man das kleine Thürchen öffnet, von welchem aus der Aschenfall gereinigt werden kann. Bei einem einfachen Versuche, der in einem photographischen Ausstellungslocale angestellt wurde, war die Lampe in einer Laterne eingeschlossen, und im Verlaufe der 20 Minuten, durch welche man die Flamme brennen ließ, zeigte sich nicht die geringste Unregelmäßigkeit, während die Helligkeit der Flamme die des besten Kalklichtes übertraf. Nach dem von Solomon in British Journal of Photography No. 340, p. 534 mitgetheilten Urtheile über die Thätigkeit der neuen Lampe soll die Helligkeit der Magnesiumflamme hierbei das Doppelte von der bei den gebräuchlichen Magnesium-Lampen seyn, da die Lichtintensität eines einfachen Streifens dieselbe war, wie die eines Doppelstreifens bei der letzten Art.

Nach einem von dem Schiffs-Ingenieur R. H. Thurston über das neue Marine-Signallicht erstatteten Berichte sollen durch die Einführung der in Rede stehenden neuen Magnesium-Lampe alle Einwendungen, welche man bisher gegen die Anwendung dieser Lichtquelle machte, beseitigt seyn. Bei vergleichenden Versuchen, die man auf der See durch Anwendung der Lichtsignale mit gefärbten Flammen nach dem Systeme des Commodore Luce einerseits und unter Benutzung der neuen Magnesiumflamme andererseits durch die gegenseitige Correspondenz am Bord zweier von einander entfernter Schiffe ausführte, stellten sich dabei wesentliche Vortheile für die Benutzung der neuen Lampe heraus. Man konnte mit dem Lichte der letzteren bis auf eine Entfernung von 8 engl.

(oder 1,7 deutschen) Meilen die Signale vollkommen deutlich sehen; die Schnelligkeit der Signalisirung mit der Magnesiumflamme war bei diesen Versuchen ohnehin weit größer als bei dem vorigen Systeme, bei welchem eine und dieselbe Depesche die Zeit von 15 Minuten erforderte, wogegen bei Benutzung des Magnesiumlichtes $6^1/_2$ bis 9 Minuten hierfür ausreichend waren; während bei einem solchen Versuche das Magnesiumlicht nur 60 Cents kostete, betrug der Kostenaufwand bei der anderen Signalisirungsmethode über 6 Dollars. Die Magnesiumflamme erscheint auf der See wie ein brillant leuchtender Stern, während das gewöhnliche Licht hierbei als eine schöne Flamme sich zeigt; die gefärbten Flammen erscheinen allerdings in größerem Volumen, aber in weit geringerer Helligkeit als das Magnesiumlicht. Das Material für letzteres kann für eine große Reihe von Versuchen in eine kleine Kapsel verpackt werden, während die Leuchtsubstanzen, welche zu dem genannten Systeme nothwendig sind, einen sehr großen Verpackungsraum erfordern u. s. w.

CXXII.

Die chemische Constitution des Roheisens, nach P. Tunner.

Vor einer am 26. Januar d. J. stattgehabten Versammlung hielt Herr Ministerialrath Ritter v. Tunner einen Vortrag folgenden Inhaltes über die chemische Constitution des Roheisens.

Es ist eine auffallende Erscheinung und für die Sidero-Chemie kein ehrenvolles Zeugniß, daß man über die chemische Constitution eines in so großer Menge producirten Metalles bis zur Stunde nur Hypothesen aufzustellen im Stande ist. Der Grund dafür liegt einerseits in der von alten Zeiten her fortgepflanzten Meinung, man bedürfe keiner Chemie des Eisens, welcher man daher erst in den letzten Jahren mehr Aufmerksamkeit schenkt, andererseits in der Schwierigkeit einer verläßlichen Analyse. Je nachdem das Roheisen langsam oder schneller erkaltet, scheiden sich einzelne Bestandtheile in verschiedener Menge aus und lassen eine Verbindung von veränderlicher Zusammensetzung zurück. Die beste Analyse wurde von Fresenius an dem Siegener Spiegeleisen ausgeführt, nur ist die Zusammensetzung der Zuschläge dabei nicht angegeben.

Betrachtet man die Resultate der Analysen, so findet man, daß die meisten Roheisensorten 5 — 8, selten 12 und nur in seltenen Fällen, bei großem Mangangehalte bis 20 Proc. und darüber fremde Bestand-

theile enthalten, worunter bloß Kohlenstoff, Silicium, Phosphor und Schwefel beständig, andere Körper theils häufig, theils selten oder ausnahmsweise erscheinen. Es gibt nun weißes Roheisen, welches, wie z. B. das Vordernberger, außer 3—4 Proc. Kohlenstoff nicht ein Zehntel anderer Bestandtheile, wesentlich Silicium, enthält, daher der Hauptsache nach Kohleneisen ist. Wird dasselbe ohne Zuthaten im Kohlen- oder Thontiegel geschmolzen und langsam erkalten gelassen, so entsteht graues Eisen, dessen färbenden Bestandtheil der ausgeschiedene Graphit bildet. Es ist daher anzunehmen, daß das graue Roheisen aus weißem durch Abscheidung von Graphit beim Erkalten entsteht, daher wie dieses als wesentlichen Bestandtheil nur Fe und C enthält. Daß der Graphit reiner Kohlenstoff sey, ist erst seit einigen Decennien nachgewiesen, indem derselbe in der ersten Auflage von Karsten's Eisenhüttenkunde noch als Verbindung von Kohlenstoff und Eisen angesehen wird.

Unter den Verbindungen des Eisens mit Kohlenstoff zeigt nur eine, das Spiegeleisen, sichere Merkmale einer chemischen Verbindung, und zwar Krystallisation, deren System allerdings nicht erkennbar ist, dann das Verschwinden einzelner Eigenschaften der Bestandtheile, z. B. der Weichheit und großen Strengflüssigkeit des chemisch reinen Eisens und des Kohlenstoffes, indem das Spiegeleisen sehr hart, spröde und leichtflüssig ist. Der Zusammensetzung des Spiegeleisens entspricht am nächsten die Formel $Fe^4 C$, es ist das Viertelcarburet des Eisens. Alle Bemühungen, andere Verbindungen herzustellen, sind gescheitert; so die Versuche von Faraday. Berthier gibt an, er habe eine Verbindung Fe C erhalten; allein es ist darüber nichts weiter bekannt geworden. Calvert hat als Rückstand von der Auflösung in einer schwachen Säure $Fe^6 C^1$ erhalten, welche Verbindung sich sogar beim Umschmelzen mit viel Brennstoff im Kupolofen ergeben haben soll; die Existenz einer solchen chemischen Verbindung muß jedoch bezweifelt werden. Gurlt endlich hat ein Achtelcarburet $Fe^8 C$ aufgestellt; Tunner indessen hält den betreffenden Körper, der in unreinen und unvollkommenen Oktaëdern krystallisirt, für reines Eisen und hat seine durch Analysen von Prof. Richter unterstützten Ansichten hierüber, welche von Gurlt bisher keine Widerlegung fanden, im XIII. Bande des Jahrbuchs der Bergakademieen veröffentlicht. Es existirt also nur eine unzweifelhafte Verbindung, das Spiegeleisen $Fe^4 C$; die anderen Sorten des weißen Roheisens sind Auflösungen von chemisch reinem in Spiegeleisen. Das graue endlich ist eine eben solche Auflösung, welche noch ausgeschiedenen Graphit enthält.

Die elektropositiven Körper, welche das Eisen enthält, wie Mn, Cu, Al, Ca, Mg vertreten zum Theile das Eisen in seiner Verbindung mit

dem Kohlenstoffe: darunter kommt besonders Mangan vor, dessen im Vergleiche zum Eisen in größerer Menge geringeres Atomgewicht einen höheren procentischen Kohlengehalt des Roheisens herbeiführen muß, was die Analysen bestätigen. Aber auch der Kohlenstoff hat seine Vertreter und zwar sind es die früher angeführten nie fehlenden elektronegativen Bestandtheile Si, S, P, welche, wie es von Gurlt nachgewiesen wurde, den Kohlenstoff ersetzen. Tunner hält indessen diese Nachweisung nur bezüglich des Siliciums für vollkommen sicher, wegen dessen Aehnlichkeit im Aussehen und Verhalten mit dem Kohlenstoffe. Das Roheisen läßt sich nun allgemein als eine Verbindung folgender Zusammensetzung betrachten:

$$\left.\begin{matrix} Fe^4 \\ Mn^4 \\ Cu^4 \\ Al^4 \\ Ca^4 \\ Mg^4 \\ . \\ . \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} C \\ Si \\ S \\ P \\ . \\ . \end{matrix}\right\} + m\,C + n\,Si + q\,Fe,$$

worin m C und n Si veränderliche Mengen abgeschiedenen Kohlenstoffes und Siliciums, q Fe eine verschiedene Quantität aufgelösten reinen Eisens bedeutet.

Doch bilden sich noch, je nach der langsameren oder schnelleren Abkühlung, verschiedene Verbindungen, z. B. von Mn mit S, P und Si, dann von Cu mit S, die sich theilweise ausscheiden.

Die ausgesprochenen Behauptungen lassen sich auch durch einen Blick auf den Stahl erproben. Dieser steht bezüglich des Kohlengehaltes zwischen Roh- und Stabeisen in der Mitte, indem Gußstahl durch Zusammenschmelzen von Stabeisen mit Spiegeleisen entsteht. Daß nur der höhere Kohlenstoffgehalt das Eisen zu Stahl macht, ergibt sich auch aus der Darstellung des Cementstahles. Der gehärtete Stahl, welcher durch schnelles Erkalten entsteht, ist ein inniges Gemenge von Spiegeleisen $= Fe^4\,C$ mit Fe; bei langsamem Erkalten hingegen verwandelt sich das im Stahl enthaltene Spiegeleisen durch Ausscheidung von Kohlenstoff in graues, bei welchem sich jedoch der Graphit nur durch die graue Farbe des ungehärteten Stahles zu erkennen gibt. Der letztere enthält bloß Reste von $Fe^4\,C$, gemengt mit Fe und C, und seine geringere Härte erklärt sich dadurch, daß darin nur wenig unverändertes Spiegeleisen mehr vorkommt. Die Hypothese von Jullien, daß der gehärtete

Stahl den Kohlenstoff als Diamant enthalte, und diesem seine Härte verdanke, hat keinen befriedigenden Grund für sich.

Die angegebene einfachste Theorie über die Constitution des Roheisens, welche übrigens Tunner schon vor 30 Jahren in der Broschüre: „über Anwenduug der erhitzten Gebläseluft ꝛc.," herausgegeben vom Vereine zur Unterstützung der Gewerbe, Wien 1838, ausgesprochen hat, erfährt also auch durch den Stahl keinen Widerspruch und ist als die wahrscheinlichste von allen zu betrachten. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 7.)

CXXIII.

Chemisch-technische Mittheilungen; von C. Puscher.

Vorgetragen in der 7. Plenarversammlung des Nürnberger Gewerbevereins.

1. Einfaches Verfahren um aus Leim Gelatine zu bereiten.

Man weicht 4 Pfd. guten Leim zwei Tage hindurch in 6 Maaß guten doppelten Essig, wovon die Unze 40 — 45 Gran kohlensaures Kali sättigt, ein. Hierauf schüttet man den Essig ab, bringt den aufgequollenen und ganz krystallhellen, nur schwach gelblich gefärbten Leim, zur Entfernung der noch darin enthaltenen kleinen Mengen von Essigsäure und essigsauren Salzen, in ein Holzsieb und hängt dieses über Nacht in ein Schaff mit kaltem Wasser. Der so entsäuerte Leim gibt erwärmt und auf Glastafeln gegossen, weiße Gelatinefolien, die jedoch etwas spröder sind als die aus Knochen fabricirten, weßhalb man dem Leim, je nach der Jahreszeit, mehr oder weniger kleine Mengen von Glycerin zusetzen muß. Ist ein guter Leim verwendet worden, so steht die daraus erhaltene Gelatine in keiner Beziehung der Knochengelatine nach, da bekanntlich ein guter Leim besser bindet als Gelatine. Das Princip dieser Methode ist dasselbe wie bei der Fabrication des Knochenleims (Gelatine); durch die Anwendung der schwachen flüchtigen Essigsäure wird aber die Bindekraft des Leimes weniger zu leiden haben, als es bei der Anwendung von Salzsäure zur Darstellung von Knochenleim der Fall seyn muß. Man kann auf diese Weise die Gelatine mit 24 Kreuzer per Pfund herstellen.

2. Anfertigung des neuen Perlmutterpapiers (Papiers de nacre).

Seit einigen Wochen kommt ein neues mit diesem Namen bezeichnetes, sehr reizendes, mit prächtigen seidenglänzenden Krystallen überzogenes, von Richter in Paris gefertigtes Papier in den Handel, welches beschrieben und bedruckt werden kann und seinem Aeußeren nach zahlreiche Anwendungen verspricht. Der Bogen von der Größe eines starken bayer. Schuhes wird mit circa 1 Franc bezahlt. Unwillkürlich wird man beim Anblick desselben an Kuhlmann's Glaskrystallisation von Bittersalz oder Zinkvitriol erinnert und gewiß würde die Benennung Krystallpapier eine passendere gewesen seyn.

Die Untersuchung ergab, daß das Papier mit einer Bleizuckerlösung gefertigt ist, welcher noch eine geringe Menge eines mit Schwefelsäure sich schwärzenden Bindemittels beigefügt wurde.

Erst nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, ein Verfahren zu ermitteln, nach welchem man dieses reizende Fabricat in schönster Vollendung anfertigen kann.

Man löse in 12 Loth siedenden Wassers 12 Loth Bleizucker auf, füge noch 3 Quentchen arabischen Gummi, in $2^1/_4$ Loth Wasser gelöst, hinzu und stelle die Lösung in ein Gefäß mit warmem Wasser. Dann bestreiche man mit dieser Lösung mittelst eines weichen Haarpinsels recht gut geleimtes weißes Papier, auf eine kalte Tischplatte gelegt, möglichst gleichmäßig, so daß durch die schnelle Abkühlung der Anstrich als ein feiner weißer Krystallbrei erscheint. Nun wird das Papier sogleich auf eine mindestens bis zu 100° Cels. erwärmte Metallplatte für wenige Augenblicke, bis der weiße Krystallbrei zu einer klaren Lösung geschmolzen ist, gelegt und sofort in einem warmen Zimmer auf Tische zur Krystallisation ausgebreitet, welche sogleich beginnt und in 5—6 Minuten vollendet ist. Haben sich im Augenblick des Auflegens auf die erhitzte Platte trockene Stellen auf dem Papier gebildet, so werden diese noch vor dem Abnehmen desselben rasch mit dem Pinsel überfahren. Nach dem Abnehmen darf niemals ein Ausbessern solcher Stellen vorgenommen werden, weil dadurch die Krystallisation gestört und das Papier fleckig wird. Ist die Krystallisation in Folge zu langsamen Manipulirens nicht gleichmäßig ausgefallen, so genügt es, das Papier nochmals mit einem Pinsel voll Wasser kräftig zu überstreichen, wodurch die Krystalle zergehen und das Papier wieder mit einem feinen Krystallbrei bedeckt wird. Ein abermaliges Schmelzen dieses Breies auf der heißen Platte läßt eine neue Krystallisation vor sich gehen.

Um diesen Krystalleffect auch in bunten Farben darzustellen, bedient sich Richter der in der Masse gefärbten Papiere. Bleizuckerlösungen, welche mit pikrinsaurem Ammoniak, Anilingelb und Anilinblau, Indigocarmin, Fuchsin ꝛc. gefärbt sind, geben aber durch ihre ungleiche Ablagerung während der Krystallisation viel brillantere Fabricate.

Obgleich nun diese Papiere für das Auge große Befriedigung gewähren, so ist doch ihre Anwendung in diesem Zustande nur spärlich und nur unter Glas (z. B. als Hintergrund für Photographien, bei Glasschränken ꝛc.) zu empfehlen, da sie der Luft exponirt verwittern, durch Schwefelausdünstungen sich schwärzen und die stark giftige Eigenschaft des Bleizuckers ihrer Verwendung entgegenstehen würde.

Sie gegen diese erwähnten Nachtheile durch einen Lacküberzug zu schützen, war daher mein weiteres Streben. Daß man hierzu weder Alkohol- noch Aetherlacke wegen ihrer Aufnahme von Wasser, welches sie den Krystallen entziehen, in Anwendung bringen darf, versteht sich von selbst. Dagegen erwies sich am geeignetsten zum Ueberziehen dieser schönen Perlmutterpapiere eine dünn aufgetragene Lösung von 1 Theil geschmolzenem Dammarharz in 6 Theilen Petroleumäther. Ist dieser Ueberzug gehörig trocken, so kann man zur Erhöhung des Glanzes für einer weißen Lösung von Schellack in Alkohol von 95 Proc. bedienen. Leider büßen dabei die Krystalle einen Theil ihres Seidenglanzes ein, dennoch bleibt das Fabricat so eine reizende und vielfacher Verwendung fähige Erscheinung, welche auch dem Tapetenfabrikanten nicht entgehen sollte.

Ich habe bei meinen Proben mich einer erwärmten Ofendurchsicht bedient; für die Praxis möchte ich aber einen mit siedendem Wasser gefüllten Blechkasten empfehlen.

3. Eine chemische Winterlandschaft im Glase, ein neuer Industrie-Artikel.

Eine neue chemische Erscheinung macht jetzt in den Pariser Salons viel Aufsehen und bietet eine sehr interessante Unterhaltung, welche, da sie längere Zeit in Wirksamkeit bleibt, den seitherigen chemischen Experimenten mit Pharaoschlangen, Teufelsthränen, chinesischem Gras und Thee ꝛc. den Rang streitig machen wird.

Eine Flasche von 10 Loth Inhalt mit wasserheller Flüssigkeit, ein schädliches Salz enthaltend und eine Schachtel mit einem unschädlichen, in Stückchen von der Größe kleiner Bohnen zertheilten Salze, bilden die zwei Stoffe, mit denen eine Winterlandschaft erzeugt werden soll. Füllt man mit obiger Flüssigkeit ein Glas 2 Zoll hoch an und wirft so

viele Stückchen von erwähntem Salze auf den Boden des Glaſes, bis dieſer bedeckt iſt, ſo werden in wenigen Minuten die Salzſtückchen ſich mit einer weißen Kruſte überziehen und dabei die täuſchendſten Formen von Bäumen, Sträuchern, Gräſern, Felſenpartien ꝛc. annehmen, ſo daß ſich nach $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden eine complette Winterlandſchaft gebildet hat. Das Glas muß während dieſer Zeit ruhig ſtehen bleiben.

Die benutzte ſchädliche Salzlöſung beſteht aus 1 Theil ſalpeterſaurem Bleioxyd in 3 Theilen Waſſer gelöst; die Salzkryſtalle ſind ſublimirter Salmiak. Die erzeugten Formen ſind daher die Producte gegenſeitiger Zerſetzung, nämlich Chlorblei mit ſalpeterſaurem Ammoniak.

CXXIV.

Verfahren zum Conſerviren von friſchem Fleiſche, Geflügel ꝛc., von John Mac Call und Bevan George Sloper in London.

Aus dem Scientific American vom 22. December 1866, S. 421.

Vor mehreren Wochen wurden in London bei Gelegenheit eines von den Genannten gegebenen Bankets die Producte der nach dem neuen Verfahren in großem Maaßſtabe ausgeführten Conſervirungs- oder Präſervirungsverſuche vorgelegt und beſprochen. Da wir eine Copie der Specification des betreffenden Patentes von dem engliſchen Patentamt erhalten haben, ſo ſind wir im Stande, unſeren Leſern das Verfahren mitzutheilen. Bei dem erwähnten Bankete wurde Ochſenfleiſch aus den ſüdamerikaniſchen Pampos in Form von Steaks, Roſtbraten und Lendenbraten, ferner gekocht und in Suppen, ſowie in mannichfachen anderen Zubereitungen aufgetiſcht und von ſämmtlichen Theilnehmern für gut befunden. Zugleich ward bei dieſer Gelegenheit bekannt gemacht, daß gutes, friſches Ochſenfleiſch für vier Pence (3 Sgr. 4 Pf.) per Pfund auf den Londoner Markt gebracht und für dieſen Preis im Einzelverkauf abgegeben werden könne.

Das Verfahren beſchreiben die Erfinder folgendermaßen:

Unſere Erfindung betrifft Verbeſſerungen in der Conſervirung von friſchem Fleiſch, ſowie von Geflügel, Wilpret und Fiſchen, und zwar behandeln wir dieſe Nahrungsmittel nach einer der nachſtehenden Methoden.

In der Kiſte oder in dem Gefäße, in welchem das Fleiſch ꝛc. prä-

parirt und conſervirt werden ſoll, und welches luftdicht verſchließbar ſeyn muß, tauchen wir daſſelbe in eine Löſung von zweifachſchwefligſaurem Natron oder Kali eine kurze Zeit, etwa zehn bis fünfzehn Minuten lang, nach Umſtänden auch mehr oder weniger lange ein, oder übergießen es in jenem Gefäße mit dieſer Löſung, ſo daß die den leeren Raum des Gefäßes einnehmende Luft verdrängt wird. Darauf entfernen wir die Salzlöſung und erſetzen dieſelbe durch Kohlenſäuregas. Dieſe Behandlung wiederholen wir nach Erforderniß ein oder mehrere Male. Wir bringen nämlich in die das Fleiſch ꝛc. enthaltende Kiſte eine beſtimmte Menge Schwefligſäure und eine der letzteren äquivalente Quantität von kohlenſaurem oder zweifachkohlenſaurem Natron, jede von beiden Subſtanzen für ſich allein. Säure und Alkaliſalz kommen erſt dann in gegenſeitige Berührung, nachdem die Kiſte luftdicht verſchloſſen worden iſt, indem ſie dann durch Umſchütteln mit einander gemiſcht werden, worauf die hierdurch entſtandene, mit Kohlenſäure geſättigte Flüſſigkeit die Oberfläche des Fleiſches umſpült und letzteres imprägnirt. — Oder wir bringen das zu präparirende und zu conſervirende Fleiſch ꝛc. in eine mit zwei Hähnen verſehene Kiſte, deren einer im Boden ſelbſt oder in deſſen Nähe angebracht iſt, während der andere im Deckel ſich befindet. Bei dem letzteren Verfahren wird dann der in der Kiſte vorhandene leere Raum mit einer Löſung von zweifachſchwefligſaurem Kali oder Natron gefüllt, welche man durch den unteren Hahn einführt; darauf wird der Deckelhahn geſchloſſen und der flüſſige Inhalt der Kiſte durch kräftiges hydrauliſches Anſaugen oder mittelſt einer Luftpumpe entleert. Dieſes Evacuiren wird ſo lange fortgeſetzt, als aus dem Fleiſche noch Luft entweicht; gibt daſſelbe keine Luft mehr ab, ſo wird die Kiſte wiederum mit der Löſung von zweifach-ſchwefligſaurem Alkali angefüllt, die wir dann nach längerer oder kürzerer Einwirkung auf das Fleiſch von Neuem entfernen und durch Kohlenſäuregas erſetzen. Dieſe abwechſelnde Behandlung mit Salzlöſung und Kohlenſäure wird wiederholt.

Wenn zum Präpariren, ſowie zum Verpacken des Fleiſches ꝛc. Blechkiſten benutzt werden, ſo füttern wir dieſelben, um die zu conſervirenden Subſtanzen vor Berührung mit dem Metalle zu ſchützen, mit einer anderen, nicht-metalliſchen Subſtanz aus und wenden zu dieſem Zwecke Matten, dünnes Flechtwerk, dünne Holzplatten (Furnürholz), Leinwand ꝛc. an.

CXXV.

Ueber den Ersatz des Urins beim Waschen der Wolle; von A. L. Trenn.

Bekanntlich ist man bisher der Meinung gewesen, daß der gefaulte Urin ein ganz unersetzliches Material zum Waschen der rohen Wolle sey, und zwar zum großen Leidwesen unserer Tuchfabrikanten, namentlich derjenigen in den vielen kleineren Städten, in denen die Tuchfabriken an Zahl und an Ausdehnung in größerem Verhältnisse gewachsen sind als die Kopfzahl der Einwohner. Denn wo einmal eine Waare, und sey es auch die genannte, in größeren Mengen begehrt als producirt wird, da erlangt sie einen Preis; und wo solch eine Waare erst bezahlt werden muß, da wird sie in der einfachsten Weise von der Welt, durch Zupumpen von Wasser verfälscht; das muß sich der Fabrikant ruhig gefallen lassen, denn er kann unmöglich jede Kanne einer Untersuchung unterwerfen, ehe er sie bezahlt. So klagte mir denn vor etwa zwei Jahren der Besitzer einer unserer größten preußischen Tuchfabriken sein betreffendes Leid, mit dem Bedauern daß unsere Chemiker noch immer kein brauchbares Surrogat für den gefaulten Urin gefunden hätten. Ich meinte, einen Ersatz für den Urin gebe es wohl, denn meiner Ueberzeugung nach sey der einzig wirksame Bestandtheil des Urins bei der Wollwäsche sein Gehalt an kohlensaurem Ammoniak, eine wässrige Lösung des letzteren Salzes müsse daher wohl den Urin vollständig ersetzen, die Frage sey nur der Kostenpunkt; es sey wirklich fraglich, ob man ein Salz, das per Centner über 20 Thlr. koste, werde verwenden können. Ungeachtet des letzteren Bedenkens wurden aber in gedachter Fabrik Versuche angestellt und systematisch durchgeführt, und die Erfolge übertrafen bei weitem die gehegten Erwartungen. Man erzielte eine so schöne Wäsche, wie sie mit Urin nicht regelmäßig hatte erreicht werden können, und es stellte sich heraus, daß zum Waschen von 100 Ctr. Wolle nicht mehr als 1 Ctr. kohlensaures Ammoniak erforderlich ist, daß sich also die Kosten des Salzes per Ctr. Wolle auf nicht mehr als 6 Sgr. belaufen, somit auf nicht mehr, als was die Beschaffung eines Aequivalentes Urin in den meisten Fabrikstädten kostet.

Bei der Anwendung ist die Hauptsache die, daß das Salz in sehr stark verdünnter Lösung gebraucht werde; es darf das Waschwasser nicht mehr als $^1/_2$ Proc. kohlensaures Ammoniak enthalten, ein größerer Gehalt vermindert die Wirkung oder reducirt sie sogar auf Null. Dieß kommt

daher, daß das kohlenſaure Ammoniak mit den aus der Wolle zu entfernenden Fettheilen keineswegs chemiſche Verbindungen eingeht, ſondern nur eine Emulſion mit denſelben bildet; es adhäriren die einzelnen Molecüle der Fette an den einzelnen Molecülen des Ammoniakſalzes, ſie hängen ſich an dieſe, und darum muß um letztere herum Raum genug ſeyn. Wenn nun in einer Waſſermenge von 200 Pfunden die einzelnen Molecüle eines Pfundes kohlenſauren Ammoniaks gleichmäßig vertheilt ſind, ſo iſt die lineare Entfernung der Molecüle von einander gleich der Kubikwurzel aus 200, alſo gleich 5,8 multiplicirt mit dem uns unbekannten Durchmeſſer der Molecüle; gibt man aber ſchon auf 50 Pfd. Waſſer 1 Pfd. kohlenſaures Ammoniak, ſo iſt die Entfernung der Molecüle nur gleich der Kubikwurzel aus 50, alſo gleich 3,6 multiplicirt mit dem Durchmeſſer der Molecüle. Letztere Entfernung iſt nun erfahrungsmäßig für den vorliegenden Zweck eine zu kleine; es adhäriren zwar die Molecüle der beiden Stoffe aneinander, ſie können ſich aber aus der Wolle nicht herausheben, die Wolle wird ſchmierig! — Ich weiß ſehr wohl, daß ich mit meinem gutgemeinten Rath derzeit nichts Neues gegeben habe, wenigſtens habe ich ſpäter gehört, daß ſowohl hier als an anderen Orten vor mehreren Jahren ſchon Verſuche gemacht worden ſind, mit kohlenſaurem Ammoniak Wolle zu waſchen, welche jedoch damals zu keinen günſtigen Erfolgen geführt haben. Wenn alſo hier ein Verdienſt vorliegt, ſo beſteht es in dem Auffinden des richtigen Verhältniſſes, in welchem das kohlenſaure Ammoniak dem Waſchwaſſer zugeſetzt werden muß; dieſes Verdienſt aber gebührt der gedachten Fabrik, der Tuchfabrik des Herrn Commerzienraths Jer. Sigm. Förſter in Grüneberg.

Die Verwendung von kohlenſaurem Ammoniak zu dem gedachten Zweck iſt bereits eine bedeutende, hoffentlich wird ſie eine allgemeine werden; den größten Werth der allgemeinen Einführung des Verfahrens aber ſehe ich darin, daß die vielen tauſend Arbeiter, welche in unſeren zahlreichen Tuchfabriken Beſchäftigung finden, von der Nothwendigkeit werden erlöst werden, Jahr aus Jahr ein einen Stoff zu handhaben, der den Menſchen anwidert, wie kaum ein zweiter.

CXXVI.

Das Faß-Abortsystem der Stadt Graz.

Die Stadt Graz lieferte im vergangenen Jahre, zur Zeit der so heftig in ganz Deutschland auftretenden Cholera-Epidemie, einen glänzenden und überzeugenden Beweis für die Möglichkeit, der furchtbaren Epidemie durch rationelle Maßregeln Schranken zu setzen.

Graz liegt auf dem Wege zwischen Wien und Triest, in welchen Städten die Cholera heftig wüthete; zahlreiche Cholera-Flüchtlinge aus beiden Städten siedelten sich in Graz an; Massen von Truppen vom Kriegsschauplatze im Norden und Süden wurden nach Steyermark und besonders in die Umgebung von Graz verlegt, welche zahlreiche Cholerakranke mitbrachten und es war daher kein Wunder, daß auch in Graz eine nicht unbeträchtliche Anzahl heftiger Cholerafälle vorkam. Zahlreiche Krankheitsherde waren über die ganze Stadt verbreitet; es kamen Häuser vor, wo 10 Erkrankungen (meist Todesfälle) stattfanden und trotzdem beschränkte sich die Zahl der Opfer auf circa 60, was bei circa 70,000 Einwohnern ein ungemein günstiges Verhältniß ist, wenn man bedenkt, daß darunter viele Personen waren, welche außerhalb Graz den Krankheitskeim aufgenommen hatten.

Diese günstigen Ergebnisse wurden durch eine äußerst sorgfältig gehandhabte Sanitätspolizei erzielt, welche, wenn ein solcher Choleraherd auftauchte, sogleich mit Energie einschritt, die nöthigen Desinfectionen vornahm, die Brunnen untersuchte und diejenigen mit unreinem Wasser sofort schloß. Es hat sich zur Evidenz herausgestellt, daß überall, wo die Cholera sich zeigte, eine Infiltration in den Brunnen aus den Senkgruben nachzuweisen war, daß das angewendete Reagens, übermangansaures Kali, dann stets im Trinkwasser organische Verunreinigungen nachwies. — So gelang es, der schrecklichen Geißel frühzeitig Schranken zu setzen, und auch bei einem später erfolgten sehr heftigen localen Ausbruch auf's Neue die Verbreitung abzuschneiden.

Wesentlich ermöglicht wurde dieß durch das ausgezeichnete Faß-Abortsystem, dessen sich Graz schon seit längerer Zeit erfreut. Die Excremente sammeln sich hier, statt in undichten Senkgruben, in dicht schließenden Fässern an, welche nöthigenfalls jeden Tag mit leeren Fässern gewechselt werden. Die vollen Fäßer werden, dicht verschlossen, nach dem Entleerungsort transportirt und liefern einen ausgezeichneten Dünger. Meiner Erfahrung nach entspricht dieses System, wenigstens für Städte

bis zu 150,000 Einwohnern, besser als alle anderen Methoden und verdient schon aus Sanitätsgründen die wärmste Empfehlung.

Hr. Ingenieur R. Linner, welcher sich bei dem Kampfe gegen die Cholera hier am Orte die wesentlichsten Verdienste erworben hat, erstattete im Auftrage des Stadtbauamtes einen eingehenden Bericht über dieses Faß-Abortsystem, welchen er auf mein Ersuchen zur weiteren Verbreitung der Redaction dieses Journals übermittelt hat.

Möge das Beispiel von Graz bald Nachahmung finden!

Professor H. Schwarz.

Beschreibung der in Graz bestehenden sogenannten Faßapparate für Mehrungsunrath, nebst Darstellung der Vortheile derselben; verfaßt von Rudolph Linner, Stadtbauamts-Ingenieur.

Mit Abbildungen auf Tab IX.

Der Faßapparat besteht aus einem Fasse von starkem eichenen Holze mit eisernen Reifen, mit gewöhnlich rothbraunem Oelfarbanstrich. In dem Fasse ist ein Deckel so angebracht, daß es mittelst eines Eisenbleches ringes an demselben, und eines beweglichen Keiles, endlich mit Lehmverschmierung wasserdicht verschlossen werden kann. Der Deckel wird durch einen Keil, der durch einen Eisenbügel durchgesteckt wird, gegen den Faßboden angezogen, worauf dann die Fugen mit Lehm, welcher von den Faßfuhrleuten in der Apparatenkammer immer im Vorrathe gehalten wird, zu verschmieren sind. Oberhalb der Oeffnung dieses Faßdeckels befindet sich ein beweglicher Trichter, welcher den Unrath aus den Abtritten aufnimmt und in das Faß leitet.

Dieser bewegliche Trichter kann beliebig construirt werden, und ist nur zu beachten, daß die untere Oeffnung genau in die Faßöffnung passe, die obere Oeffnung aber dem Querschnitte der Schlauchmündung oder des oberen größeren stabilen Trichters entspreche, und daß derselbe auch möglichst leicht im Gewichte gehalten werde, um bequem aufgestellt und abgenommen zu werden. Die übliche Form ist die einer abgestutzten Pyramide.

Der Apparat ist zweifacher Art, der einfache und der doppelte. Der einfache besteht aus einem zweieimerigen, und der doppelte aus einem fünfeimerigen Fasse. Jeder dieser zwei Apparate hat zwei Fässer zum nöthigen Wechsel derselben. Die Anwendung des einfachen oder des doppelten Apparates richtet sich nach der Größe der Gebäude und nach der Zahl ihrer Bewohner. Zur größeren Bequemlichkeit kann bei stärkerer

Benutzung eines Apparates bei demselben ein Reservefaß aufgestellt werden. Als Maaßstab der Beurtheilung, ob die Aufstellung eines einfachen oder eines doppelten Apparates nothwendig sey, kann nach der Erfahrung angenommen werden, daß bei täglicher Räumung ein einfacher Apparat für 60 Personen hinreicht, und erst wenn diese Zahl überschritten ist, die Aufstellung eines doppelten Apparates nothwendig wird.

Es ist keineswegs erforderlich, daß zur Anwendung eines Apparates die Abtritte selbst umgestaltet werden. Der Apparat kann bei jedem bestehenden Abtritte mit geringen Kosten angebracht werden. Es ist hierzu nur die Umgestaltung der Senkgrube zu einem Apparatenkeller, und die Herstellung der zweckmäßigen Verbindung der Abtrittsschläuche mit dem Apparate erforderlich, welche mit sehr geringen Kosten von jedem Bauverständigen bewerkstelligt werden kann.

Die Art dieser Verbindung hängt bei alten Abtritten natürlich von der Localität und Beschaffenheit derselben ab. Für den Apparatenkeller ist bei einem einfachen Apparate ein Raum von 5 bis 6′ Höhe, 4′ Breite und 5′ Tiefe, und bei einem doppelten von 6′ Höhe, 5 — 6′ Breite und 7′ Tiefe hinreichend. Zur besseren Versinnlichung, wie die Aufstellung dieser Apparate am leichtesten und zweckmäßigsten zu bewerkstelligen sey, sind in den beigegebenen Zeichnungen verschiedene Anwendungsarten anschaulich gemacht.

In Fig. 1 — 6 ist ein Trichter-Abort im Grundrisse, Längen- und Querschnitte, und ein Schlauch-Abort im Grundrisse und Querschnitte, in Verbindung mit dem Faßapparate dargestellt. Die einzelnen Bestandtheile derselben sind in diesen Figuren bezeichnet mit:

a gepflasterter Apparatenkeller,
b Apparat-Faß,
c beweglicher Trichter,
d Unterlaghölzer,
e feste verschalte Trichter,
f an denselben befestigte Stutzen,
g Zwangenhölzer,
h Sitzbret,
i Rutschbret,
k verschalte Sitzwand,
l Luftzüge,
m Luftschlauch,
n Schlauch,
o Stutzen oder Gainzen.

In Fig. 7 und 8 ist das Detail des Apparat-Fasses dargestellt; darin ist mit a der Deckel, mit b der Keil und mit c der Blechring bezeichnet.

Der Trichter-Abort wird zunächst bei Casernen, Schulen, Spitälern, Gasthäusern u. dgl., überhaupt dort ausgeführt, wo die Anlage mehrerer Aborte neben einander ohne Aufstellung separater Abfallschläuche wünschenswerth ist.

In einen Trichter können bei den gewöhnlichen Geschoßhöhen bis zu vier Aborte resp. Sitzspiegel münden. In der Regel wird jedoch der Schlauch-Abort angewendet, der auch namentlich bei älteren Gebäuden fast allerorts besteht.

Bei der Umgestaltung eines Senkgruben- (Latrinen-) Abortes in einen auf Faßapparate zu richtenden Abort wäre, wie nachfolgend kurz skizzirt wird, vorzugehen.

Die Senkgrube wird sorgfältig geräumt, gereinigt, die Mauern ausgebessert, das Pflaster erneuert, und an zweckmäßiger Stelle die Stiege angebracht, endlich vor derselben ein starker eiserner Ring, mit Kloben im Holzpflocke befestigt, im Boden eingepflastert. An diesem Ringe befestigen die Faßfuhrleute den Strickhaken beim Aufziehen der Fässer.

Die Stiegenstufen können in der Breite bis $5^1/_2$ Zoll reducirt werden und in der Höhe bis zu 10 Zoll gehen.

Wo die Anbringung einer verticalen oder schiefliegenden Thür nicht ausführbar ist, und wo selbe nicht in eine Passage zu liegen kommt, kann auch eine horizontale Fallthür angebracht werden.

Der bestehende Schlauch wird nach Erforderniß entweder verlängert oder abgenommen, das Faß untergestellt, der Trichter aufgesetzt, endlich das Wechselfaß ebenfalls in der Kammer untergebracht. Hierdurch ist der Apparat vollendet.

Es erhellt aus Obigem, daß in constructiver Hinsicht die fragliche Umgestaltung kaum nennenswerthe Schwierigkeiten bereitet, und daß die Kosten geringfügig sind, da selbe in der Regel nur für die aus wenigen hölzernen Blockstufen bestehende Stiege, die Apparatenkammerthür und die erforderlichen Mauerwerksausbesserungen, endlich die Abortfässer aufzuwenden sind.

Ober der Kammer kann entweder eine Wölbung oder ein gewöhnlicher hölzerner Oberboden angebracht werden. Bei Neubauten ist selbstverständlich die Apparatenherstellung noch viel einfacher, und kann schon beim Bauprojecte auf die erforderlichen Anlagebequemlichkeiten Bedacht genommen werden. In öffentlichen Gebäuden und überhaupt bei jenen Aborten, wo der Fußboden der Verunreinigung durch Urin ausgesetzt ist,

erscheint es zweckmäßig, Trichter-Aborte auszuführen, den Fußboden mit Asphalt oder Steinplatten mit Fugenverkittung herzustellen, und demselben einen Fall gegen den Trichter derart zu geben, daß die Steinplatten mit einer Wassernase noch in den Trichter hineinragen. In diesem Falle wird die Abortrutsche (nicht wie in der Zeichnung am Fußboden angelegt, sondern) um 3 bis 4 Zoll ober der Steinplatte derart gehoben, daß der Unrath nicht auf die Wassernase fallen kann, und doch die Flüssigkeiten vom Fußboden leicht in den Trichter abfließen. Da die sämmtlichen Constructionstheile durch die oben mitgetheilte Beschreibung der Zeichnungen erklärt werden, so entfällt die Nothwendigkeit einer bezüglichen weiteren Erörterung.

Eine der zweckmäßigsten Vorsichten, um jeden Abort thunlichst geruchlos zu erhalten, besteht in der verständigen Anbringung von Luftschläuchen und Luftzügen, von denen einige Beispiele auch in der Zeichnung enthalten sind. Dießfalls gilt im Wesentlichen folgende Norm:

Bei Schlauch-Aborten ist der Schlauch mittelst eines gewöhnlichen Fichtenladenaufsatzes bis über das Dach zu verlängern. Bei Neugebäuden mauere man (nach Art. der russischen Rauchfänge) von jedem Abortplafond ausgehende, separate, 3- bis 4zöllige Zugröhren, endlich dort wo eine Lüftung der Apparatenkammer im Erdgeschoße nicht belästigend für die Nachbarschaft wirkt, bei abgelegenen Höfen u. dgl., stelle man nach Art der Zeichnung ebenfalls Luftzüge her. Bei Schlauch-Aborten kann dort, wo die Abortmauer an's Freie grenzt, nach der in der Zeichnung dargestellten Construction für Luftschläuche gesorgt werden; im anderen Falle wird die rückwärtige Mauerverschalung in einer Entfernung von 5 bis 6 Zoll von der Mauer angebracht, wobei dann der zwischenliegende Luftraum die Ventilation vermittelt. Ober den Trichterkammern sind Aufsätze mit bis über das Dach reichenden Ableitungsschläuchen nach der Zeichnung auszuführen.

Die Räumung der Apparate geschieht nach Maaßgabe der sich zeigenden Nothwendigkeit. Von dem hierzu besonders aufgestellten Personale werden die Apparate täglich ein- auch zweimal untersucht, die vollen Fässer beseitigt und die neuen gehörig gereinigten Fässer untergestellt, wornach die vollen Fässer sogleich fortgeschafft werden, so daß niemals eine wie immer geartete Verunreinigung der Apparatenkeller eintreten kann. Bei der Verführung der Fässer ist namentlich darauf zu sehen, und den Faßfuhrleuten unter Androhung bedeutender Strafen strenge einzuschärfen, daß, wie die gefüllten, so auch die geleerten Fässer mit geschlossenem Deckel transportirt werden, da beim Außerachtlassen der erwähnten Vorsicht die beschmutzten Innenwände der Fässer durch die

Deckelöffnungen penetrante Gerüche abgeben, welche bei der Verführung durch die Gassen verbreitet werden. Ferner haben die Fuhrwerksunternehmer auch dafür zu haften, daß die Fässer nur in von außen nicht beschmutztem Zustande transportirt werden, und daß sowohl volle als leere Fässer nicht vor den Häusern oder in Höfen und Gängen, sondern lediglich in den Apparatenkellern aufgestellt bleiben und nur unmittelbar vor der Transportirung aus selben entnommen werden.

Die Beaufsichtigung der Kammern und der Transport der Fässer wird hierorts durch eigens hierzu concessionirte Fuhrwerksunternehmer, welche das erforderliche Dienstpersonal selbst entlohnen, besorgt. Als Entschädigung werden von den Hauseigenthümern mit selben gewöhnlich Pauschalbeträge (per Quartal postnumerando zahlbar) vereinbart, und wird derzeit für die einmalige Verführung per Eimer $4^1/_2$ bis 5 Kreuzer österr. Währg. bei größeren Quantitäten und öfterer Verführung, bei nur einmaligem Transporte geringerer Mengen $5^1/_2$ bis 6 Kreuzer und per eine im Hause wohnende Person täglich etwas über eine Maaß oder jährlich 10 Eimer Unrath berechnet und demnach die Pauschalsumme ausgemittelt. In Graz wird gegenwärtig per Person und Jahr die Totalkostensumme hierfür mit 30 bis 50 Kreuzer österr. W. angenommen.

Daß es Sache der Hausbesitzer oder Administratoren ist, durch geeignete Verfügungen und Anbringung von Spülwasser-Ausgüssen das Entleeren von Nutz- und Spülwasser, sowie das Hineinwerfen anderer als Nahrungsunrathstoffe hintanzuhalten, ist selbstverständlich, da hierbei eine fortwährende Verunreinigung der Apparatenkammer durch nicht vorherzusehendes Uebergehen der Fässer, oder mindestens die Nothwendigkeit einer öfteren Fässertransportirung eintreten würde.

In Ortschaften, wo sich Tuchfabriken u. dgl. Färbereien befinden, ist es angezeigt, bei den Apparaten besondere Fässer für Pissoirs (namentlich in Casernen, Gasthäusern, Schulen) aufzustellen, da die Urinfässer von solchen Fabrik- und Färbereibesitzern gewöhnlich kostenfrei transportirt oder selbst bezahlt werden.

Was nun zunächst die vergleichsweisen Kosten der Senkgrubenräumung und der Fässerverführung betrifft, wird vorerst bemerkt, daß dort, wo eine vorschriftsmäßige Senkgrube — d. i. eine solche mit wasserdichtem Mauerwerke — sich befindet, die Quantität der eingelagerten Excremente mit der Zeit nur geringfügig und zwar durch Verdunstung der flüssigen Bestandtheile sich vermindert, daß daher bei der Räumung nahezu die gleiche Anzahl von Eimern auszuschöpfen und zu verführen ist, als dieß bei der mittlerweile etwa gepflogenen Transportirung mit Apparatfässern der Fall gewesen wäre. Da nun selbst-

verständlich der Preis für die Ausschöpfung alter Senkgruben und Verführung des Unrathes höher ist, als bei dem einfachen Verschließen, Ausrollen und Transportiren des Unrathes in den Fässern, so wird hierdurch selbst der Vortheil der Quantitätsverminderung durch Verdunstung compensirt.

Um in dieser Richtung den erforderlichen Beurtheilungsmaaßstab zu geben, wird angeführt, daß die bezüglichen Preise in loco für die Apparatfässer-Manipulation auf $4^1/_2$ bis 5 kr. öst. W. per Eimer, bei den Senkgruben aber auf 5 bis 6 kr. öst. W. für die gleiche Quantität sich belaufen, wodurch nachgewiesen seyn dürfte, daß auch die laufenden Kosten der vorerwähnten Einrichtung zu Gunsten der fraglichen Umgestaltung sprechen.

Es ist allerdings und leider nur zu wahr, daß wenige Senkgruben der Bedingung einer wasserdichten Ummauerung und Pflasterung entsprechen, daß die meisten derselben vielmehr die flüssigen Unrathsbestandtheile mehr oder weniger schnell — doch mit der Zeit oft vollständig — versinken lassen, wodurch eine bedeutende Quantitäts-Verminderung eintritt und die Räumungskosten wesentlich verringert werden.

(Gegen den Bestand und die Benutzung derartiger Senkgruben muß aber vom sanitätlichen Standpunkte mit äußerster Energie eingeschritten werden, und dieß sollte von den berufenen Behörden namentlich in solchen Städten geschehen, wo der Schotterboden in der Tiefe der gewöhnlichen Senkgrubenummauerungen vorherrscht.)

Obschon bei ordnungsmäßiger Ausführung der Apparate der bei Senkgruben gewöhnlich so üble und gesundheitsschädliche Geruch der Aborte fast gänzlich vermieden wird, so kann doch dießfalls eine weitere Vorsicht in Anwendung gebracht werden (was besonders bei Epidemiegefahren angezeigt ist), nämlich daß man in jede Abortöffnung täglich eine Lösung von circa 6 Loth Eisenvitriol in $^1/_2$ Maaß reinen Wassers zugießt. Die Kosten hierfür belaufen sich bei derzeitigem Preise des Eisenvitrioles (mit 6 fl. öst. W. per Ctr.) für eine Person auf täglich $^1/_4$ Kreuzer ö. W.

Um in Städten, wo die erwähnten Apparate eingeführt werden sollen, alle Details der für die verschiedenartigsten Fälle anzuwendenden Constructionsarten, und die durch die langjährig hierorts gemachten Erfahrungen als zweckmäßigst erkannten Transportirungsmodalitäten sofort in Anwendung bringen zu können, wäre es vortheilhaft, einen bei den bezüglichen Bauten hierorts praktisch geübten Maurer, einen Zimmermann, und einen durch längere Zeit bei der Fässerverführung verwendeten Arbeiter zeitweilig anzuwerben, wofür (bei Aussicht auf einen durch

einen bestimmten Zeitraum ununterbrochenen Verdienst) sich zur Genüge geeignete Individuen bereit finden würden.

Die wesentlichsten Vortheile der besprochenen Apparate werden nachfolgend skizzirt:

1) Die Herstellung des Apparates selbst ist mit sehr geringen Kosten verbunden. Bei Erbauung eines neuen Hauses kostet der ganze Apparat weniger als eine Senkgrube, und die geringen Kosten der ersten Einrichtung werden außerdem durch die Ersparung der bei gewöhnlichen Abtritten sehr bedeutenden Auslagen für Reparaturen des von dem Salpeterfraße beschädigten Mauerwerkes reichlich ersetzt.

2) Die Hinwegführung des Unrathes mittelst der wasserdicht geschlossenen Fässer kann mit einer Reinlichkeit und Zweckmäßigkeit bewerkstelligt werden, daß nicht einmal dem Zunächststehenden sich der Inhalt des Transportes durch den Geruch bemerkbar machen wird. Es ist deßhalb auch erlaubt, den Unrath bei Tage wegzuführen. Durch diese Räumungsmethode werden nicht nur die Bewohner des betreffenden Hauses, sondern auch die in der Nachbarschaft befindlichen vor dem so belästigend, ja schädlich wirkenden Gestanke der Senkgruben- und Canalräumungs-Arbeiten bewahrt.

3) Da der Unrath in dem Senkapparate durch Desinfectionsmittel von den ammoniakalischen Dünsten befreit werden kann, und da sowohl der Senkapparat und Apparatenkeller, als auch die Abtrittsschläuche oder Trichter nach Erforderniß öfter mit frischem Wasser und Säuren zu reinigen sind, so werden nicht nur neue Abtritte mit dem Apparate völlig geruchlos, sondern auch bei schon bestehenden Abtritten, in welche nur der Apparat hineingerichtet ist, verliert sich der üble Geruch in dem Grade, als das von jeder ferneren Verunreinigung freigestellte Mauerwerk gelüftet und ausgetrocknet wird.

4) Das Gemach, in welchem der Apparat aufgestellt wird, ist so rein und trocken, daß weder das Mauerwerk, noch die Schläuche vom Dunste beschädigt werden können, und diese Reinlichkeit wird noch auf den höchst möglichen Grad durch das Waschen des Podiums, der Abtrittscabinette, der Urinbecken oder Rinnen, dann der Trichter, Schläuche ꝛc. mit Eisenvitriollösung gesteigert.

5) Durch die Reinhaltung und Trockenheit der Gemächer, in welchen der Apparat aufgestellt ist, sowie durch die Constructionsart desselben wird alles Ungeziefer, welches in Senkgruben und Cloaken heimisch ist, beseitigt und dadurch eine große Hausplage gehoben.

6) Ebenso werden durch diesen Apparat gewisse, in den gewöhnlichen

Abtritten nicht selten versuchte Verheimlichungen leicht entdeckt, indem jedes Faß die gleiche Nummer des betreffenden Hauses hat.

7) Durch die Anbringung des Apparates ohne Senkgrube wird auch jeder durch letztere so oft stattfindenden Verunreinigung des Brunnenwassers vorgebeugt, was wohl als einer der wichtigsten Vorzüge dieser Constructionsart zu bezeichnen ist.

8) Da zur Aufstellung des einfachen Apparates ein Raum von 5 bis 6 Schuh Höhe, 4 Schuh Breite und 5 Schuh Tiefe genügt, so kann derselbe in jedem Gebäude leicht angebracht werden, und es wird durch das geringe Raumerforderniß noch Platz zu anderen Zwecken gewonnen.

9) Nebst dieser Raumersparniß stellt sich als ein sehr wichtiger Vortheil für jeden Hauseigenthümer die Conservation des Mauerwerkes dar, da mit Anwendung des Apparates die Mauern immer trocken und von dem Salpeterfraße frei bleiben, wodurch die frühe Zerstörung und nothwendige Reparatur derselben, welche bei den gewöhnlichen Abtritten nach wenigen Jahren schon eintritt, beseitigt wird, und hierdurch das Haus selbst am Capitalswerthe gewinnt.

10) Wie bereits oben erörtert wurde, stellen sich die Kosten der Fässerapparaten-Manipulation vergleichsweise mindestens nicht höher als die der Senkgruben- (Latrinen-) Räumung, was gewiß auch für solche Abortunrathscanäle (Cloaken) gilt, welche nicht mit stets fließendem Wasser bespült werden, bei welchen also zur Säuberung auch die Handarbeit benöthigt wird.

11) In volkswirthschaftlicher Hinsicht kann der Vortheil, den Mehrungsdünger kurz nach der Production in Fässern zur directen Verwendung oder zur weiteren Verarbeitung als Kunstdünger bereit zu haben, nicht hoch genug angeschlagen werden. Statt daß nämlich bei den Senkgruben die flüssigen Stoffe, die besten Düngebestandtheile fortwährend ausgewaschen werden und versickern, wird hier die Quantität und Qualität vollständig erhalten, und ist beispielsweise der Landwirth in der Lage, den Unrath im Winter direct auf die Schneedecke entleeren zu lassen, oder im Sommer, mit Wasser gehörig verdünnt (wobei zu einem Dritttheil mit Unrath gefüllte Fässer mit Wasser völlig gefüllt und transportirt werden) zur Aecker- und Wiesendüngung unmittelbar durch Entleeren der Fässer zu verwenden. In Städten, wo diese Manipulation aus Sanitätsrücksichten nicht zulässig wäre, können eigene Düngerstätten außerhalb der Stadt an geeigneten Orten angelegt werden, wo der Unrath mit Straßenkoth, Kehricht u. dgl. Abfallstoffen gesättigt wird, und dann einen Dünger von ausgezeichneter Kraft gibt. Auch kann bei sorgfältigerer Behandlung (Werfen der Abfallstoffe vor der Ver-

mischung durch Sandgitter, längere Einbettung, Umstechen und Abfaulen in Gruben, endlich Trocknen und neuerliches Werfen des nunmehr pulverförmigen und ganz geruchlosen Düngers) ein auch in die gebirgigsten Gegenden leicht transportables Mittel zur namhaften Erhöhung der Ertragsfähigkeit des Bodens erzeugt werden.

Der besprochene Apparat ist in Graz nunmehr mit Ausnahme von 1500 älteren Häusern, bei welchen diese Umgestaltung aber auch im Laufe weniger Jahre durchgeführt seyn wird, bei 2000 Gebäuden bereits eingeführt, und hat sich während des langjährigen Bestandes in jeder Hinsicht derart bewährt, daß man wohl behaupten kann, die hiesige Stadt verdanke einen wesentlichen Theil ihrer so günstigen Salubritäts-Verhältnisse besagter Anlage, welche sonach um so mehr auf das Wärmste empfohlen werden kann, als, wie aus dem Vorstehenden zur Genüge erhellen dürfte, dieselbe weder in constructiver Hinsicht schwierig zu nennen ist, noch in finanzieller Richtung nennenswerthe Anforderungen macht, welches Letztere auch in Betreff der Kosten des Fässertransportes gilt.

Miscellen.

Ueber Probeheizversuche bei Dampfkesseln; von A. Freih. v. Burg.

Ich habe in meinem im nieder-österreichischen Gewerbeverein im Jahre 1864 gehaltenen Vortrage [116] über die Frage: „gewähren die rauchverzehrenden Apparate den Industriellen bei ihren Dampfkessel-Feuerungen einen pecuniären Vortheil?“ bereits darauf hingewiesen, welche Verdienste sich die Mülhauser Industrie-Gesellschaft nicht bloß durch ihre Heizversuche mit Concurrenz-Kesseln zur Ermittelung der wohlfeilsten Dampferzeugung, sondern auch noch dadurch erworben hat, daß sie zur Heranbildung von tüchtigen, rationellen Heizern Concurse eröffnete, bei welchen die geschicktesten Heizer des Departements zu einem Wettkampfe aufgefordert und die Sieger mit Medaillen und Geldpreisen belohnt wurden.

Obschon aber bei diesem Concurse nur die tüchtigsten und bewährtesten Heizer zugelassen wurden, so ergaben sich in den Resultaten doch noch Differenzen von 10 bis 12 Procent in der Kohlenersparniß.

Ich erwähnte außerdem, daß die Kohlengewerkschaft zu Ronchamp eine eigene Schule für Dampfkessel-Heizer errichtete und einen ihrer geschickteren Heizer in die verschiedenen industriellen Etablissements herumreisen ließ, um in dem Verbrauche ihrer Kohlen Ersparungen einzuführen. Es wurde durch authentische Zeugnisse nachgewiesen, daß sich ohne Umänderung der Feuerungsanlagen durch bloße zweckmäßige Manipulation beim Heizen mitunter Ersparungen von 25 — 30 Procent an Brennstoff ergaben, und daß man es dahin brachte, mit 1 Kilogr. Kohle von mittlerer Qualität 8 ½ Kilogr. Dampf zu erzeugen.

Nach diesem nachahmungswerthen Beispiele der Mülhauser-Gesellschaft wurden

[116] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 197.

neuerdings in mehreren anderen industriellen Bezirken Frankreichs solche Preis-Heizversuche veranstaltet und ich führe hier die in der deutschen Industrie-Zeitung vom 14. Juni 1866 enthaltenen Resultate der von dem landwirthschaftlichen Vereine in Valenciennes ausgeschriebenen Preisheizungen aus dem Grunde an, weil erstens dabei nur ganz ungebildete Feuerleute betheiligt waren und weil hieraus am deutlichsten der große Unterschied ersichtlich wird, welcher je nach der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit der Heizer in der Führung des Feuers, im Verbrauche der Kohlen u. s. w. stattfindet.

Von den 44 betreffenden Feuerleuten konnten nur 12, also 27 Procent, lesen und schreiben, und wurden von diesen nach einer vorausgegangenen mündlichen Prüfung nur 18 zu der Probe zugelassen, und selbst von dieser Elite besaßen nur 10 einige elementare Kenntnisse.

Der zu den Versuchen benutzte Kessel liefert den Dampf für eine Maschine von 30 nominellen Pferdekräften, welche verschiedene Werkzeug- oder Arbeitsmaschinen treibt, und einen sehr variablen Dampfbedarf bedingt. Dieser Kessel besitzt 2 Siederöhren, eine Heizfläche von 43 Quadratmetern und Rostfläche von etwas über 2 Quadratmeter, mit einem normalen Dampfdruck von 5 Atmosphären.

Bei der Bestimmung der Leistungen wurde Rücksicht genommen: 1) auf die durch die Gewichtseinheit Kohle verdampfte, dem Gewichte nach ausgedrückte Wassermenge; 2) auf die Leitung des Feuers und der Speisung des Kessels; 3) auf die Rauchverbrennung und 4) auf die Erhaltung der Dampfspannung. Die Maximalleistung in den Punkten 2, 3 und 4 wurde = 20, jene im ersten und wichtigsten Punkte, nämlich die relative Wasserverdampfung betreffend, dabei 7,37 Kilogr. verdampftes Wasser per 1 Kilogr. Kohle angenommen, dagegen = 60 gesetzt. Die Versuchsdauer für jeden Heizer betrug zwischen 9 Stunden, 53 Minuten und 10½ Stunden.

Tabelle über die erhaltenen Resultate.

Nr.	Verdampftes Wasser per Kilogr. Kohle. Kilogramme.	Verhältniß, wenn 7,37 Kilogr. verdampft. Wasser p. Kilgr. Kohle = 60 gesetzt wird.	Leitung der Feuerung u. Speisung. Maximum = 20.	Rauchverbrennung. Maximum = 20.	Erhaltung der Spannung.	Summe der vier letzten Zahlen.
1	7,13	59,9	15	12	19,75	104,65
2	6,13	49,8	18	18	18,62	104,40
3	6,54	53,1	14	16	19,75	102,55
4	5,92	48,0	17	17	18,25	100,00
5	6,57	53,4	12	14	19,50	98,90
6	6,25	50,7	17	11	19,12	97,82
7	5,19	42,0	18	17	19,00	96,00
8	7,37	60,0	6	8	19,25	93,25
9	5,41	43,8	13	18	17,90	92,60
10	5,54	45,0	10	19	18,50	92,50
11	5,07	41,2	13	18	18,62	90,82
12	5,04	41,0	15	16	18,50	90,50
13	4,49	36,6	14	18	18,37	86,97
14	4,93	40,1	14	10	20,12	84,22
15	5,94	48,3	7	9	19,25	83,55
16	5,09	41,4	10	14	18,00	83,40
17	5,19	42,0	10	13	17,25	82,15
18	5,00	40,7	10	10	19,37	80,07
—	8,37	68,1	19	15	18,75	120,85
Durchschn.	5,57					

Die letzte horizontale Rubrik dieser Tabelle enthält die Leistungen des gewöhnlichen Heizers dieses Kessels, der als Aufseher fungirte und von der Preisbewerbung ausgeschlossen war. Als Durchschnitt der Leistungen der 18 Concurrenten wurden per Kilogr. Kohle 5,57 Kilogr. Wasser verdampft, wobei das Speisewasser um 2 bis 3 Grad von der Temperatur von 54° C. schwankte. Wie die Tabelle zeigt, verdampfte

der Feuermann Nr. 8 per Kilogr. Kohle 7,37 Kilogr. Wasser, während er eine sehr schlechte Rauchverzehrung erzielte. Dieser Feuermann warf nämlich den ganzen Tag Kohlen auf, ohne auch nur ein einziges Mal den Rost zu reinigen oder die Schlacken zu entfernen. Dieses auf Kessel, welche Tag und Nacht im Feuer sind, nicht anwendbare Verfahren hat insbesondere noch den Nachtheil, daß die Stichflamme dem Kessel endlich zu nahe kommt und diesen gefährdet; es kamen auch in der That bei diesen Proben die Siederöhren bereits in einen so bedenklichen Zustand, daß diese Methode der Feuerung sofort streng verboten wurde.

Während aber der gewöhnliche Heizer oder Aufseher per Kilogr. Kohle 8,37 Kilogr. Wasser verdampfte, verdampfte der Feuermann Nr. 13, der noch immer nicht zu den schlechtesten gehörte, nur 4,49 Kilogrm., also bloß 54 Procent des ersteren Quantums. Was es aber sagen will, wenn in einer großen Fabrik bei demselben Kohlenverbrauch um 46 Procent mehr oder weniger geleistet wird, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung.

Ich schließe daher wieder mit der Meinung, es sollten überall nur tüchtige Heizer, selbst wenn man sie etwas besser bezahlen muß, verwendet werden, indem sie die geringen Mehrkosten 10- und 20fach nicht bloß durch Kohlenersparung, sondern auch durch die bessere Conservirung der Dampfkessel und Hintanhaltung von Unglücksfällen ersetzen und hereinbringen. (Vorgetragen in der Wochenversammlung des niederösterreichischen Gewerbevereins am 8. Februar 1867. — Aus den Verhandlungen und Mittheilungen dieses Vereines, 1867, Nr. 8.)

Sicherheitsanordnungen in Eisenbahntrains.

In diesem Betreff bringt das Mechanics' Magazine vom 14. December 1866 S. 373 wieder eine Mittheilung. Die neuesten Verbesserungen hierüber rühren von Spagnoletti, Ober-Inspector der Telegraphen der Great Western Linie her und beruhen auf elektromagnetischen Wirkungen; in welcher Weise sich diese Verbesserungen von den bisher bekannten unterscheiden, gibt natürlich unsere Quelle nicht an, da der Zweck ihrer Mittheilung hauptsächlich darin besteht, darzulegen, daß die fragliche Angelegenheit nunmehr einer endlichen Erledigung entgegengehen kann. In jeder Abtheilung der Personenwagen ist eine Kurbel zugänglich gemacht, welche unter gewöhnlichen Umständen mittelst eines Stiftes in einer bestimmten Lage erhalten wird. Wird der Stift herausgenommen und die Kurbel gedreht, so wird ein Contact hergestellt, durch welchen eine Signalnummer u. dgl. an der Außenseite des Wagens zum Vorschein kommt und dabei alle Läutewerke so lange tönen, bis vom Wärter die Kurbel, durch welche das Zeichen gegeben worden ist, wieder in ihre frühere Lage zurückgebracht wird. Die Verbindung zwischen je zwei Wagen wird durch eiserne Gelenke und nicht durch Ketten bewerkstelligt; ist diese Verbindung unterbrochen, so kommen alle elektromagnetischen Läutewerke in Thätigkeit. Zur Nachtzeit wird beim Fallen des Signalarmes durch Friction ein Gasstrom angezündet, so daß ein blaues Signallicht entsteht, das die signalisirende Wagenabtheilung erkennen läßt.

Der indische Telegraph.

Unter diesem Titel bringt das Mechanics' Magazine vom 21. December 1866, S. 391 unter Anderem die Mittheilung, daß innerhalb der ersten 9 Monate des Jahres 1866 nicht weniger als 22,886 Depeschen aus Indien kamen, von denen 22,610 den commerciellen und Privat-, die übrigen aber den Regierungsangelegenheiten angehörten. Die meisten der telegraphischen Depeschen nahmen ihren Weg über die Türkei; die Zeit zur Transmission war dabei durchschnittlich 4 Tage, 11 Stunden und 13 Minuten; die kürzeste Transmissionszeit betrug 2 Stunden 4 Minuten, während für manche Depeschen eine nicht geringere Zeit als 23 Tage nothwendig war. Auf dem Wege über Rußland war die längste Transmissionszeit 20 Tage, die kürzeste 11 Stunden 10 Minuten, die mittlere aber 10 Tage 8 Stunden und 5 Minuten. Obgleich die

Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf der türkischen Route im Mittel mehr als doppelt so groß war, so zeigte sich die russische dennoch günstiger, da in der letzten Zeit vom September an die Vermittelung der Depeschen innerhalb 2 Tagen 10 Stunden 55 Minuten im Durchschnitte geschah. Die dritte Route, nämlich über Alexandrien, auf welcher die Depeschen während des Monates Juni im Durchschnitte in 2 Tagen 2 Stunden befördert wurden, ist schon längst wieder unterbrochen, (Bei allen diesen Routen wird das persische Golf-Kabel benutzt. Die Einnahmen des letzteren vom März bis December 1865 betrugen 69,770 Pfd. Sterl. 15 Shill.)

Berechnung der Einsenkungs-Geschwindigkeit des atlantischen Telegraphen-Kabels vom Jahre 1865, nach W. Thomson.

Bedeutet W das Gewicht der Längeneinheit des Kabels in Wasser, T die Spannkraft desselben an der Eintauchungsstelle, P die transversale und Q die longitudinale Seitenkraft des (sogen.) Reibungswiderstandes, den das Kabel längs der im Wasser zu durchlaufenden Strecke (für jede Längeneinheit) beim Beginne des Auslegens erfährt, und ist i der Neigungswinkel der Kabellinie gegen den Horizont, ferner D die Tiefe des Wassers — diese von der Eintauchungsstelle an bis zum unteren im Wasser befindlichen Kabelende gerechnet —, so hat man, da $\frac{D}{\sin i}$ die Länge des unter Wasser befindlichen Kabelstückes ist, für den Druck senkrecht gegen die Richtung des letzteren $\frac{WD}{\sin i} \cos i$, für die in der Richtung des Kabels in Folge der Schwere wirkende Seitenkraft aber, WD. Hieraus ergibt sich also

$$\frac{WD}{\sin i} \cos i = P \cdot \frac{D}{\sin i} \text{ und } WD = T + Q \frac{D}{\sin i}, \text{ woraus hervorgeht:}$$

$$P = W \cos i \text{ und } Q = \left(W - \frac{T}{D}\right) \sin i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1$$

Bezeichnet man die (hypothetischen) Beschleunigungen, welche diesen Componenten angehören, beziehungsweise mit p und q, und ist v die Geschwindigkeit des Schiffes, während u die Geschwindigkeit (Beschleunigung) seyn soll, mit welcher das Kabel vom Schiffe abgeht, so kann man setzen:

$$p = v \sin i \text{ und } q = u - v \cos i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2$$

Bei diesen Betrachtungen ist vorausgesetzt, daß der Widerstand, den das Kabel beim Beginne seiner Bewegung erfährt, in constanter Weise während des ganzen Auslegens auftrete; da aber jener Widerstand eine Function der Geschwindigkeit ist, so wird diese während des Versenkens des Kabels sich ändern, und kann vielleicht nach einiger Zeit constant werden. Nimmt man nach Thomson an, daß dieselbe in irgend einem Augenblicke in einem bestimmten Verhältnisse zu der beim Beginne der Bewegung stehe, und bezeichnet man die Componenten dieser wirklichen — einer horizontalen Kraft angehörenden — Geschwindigkeit mit p_1 und q_1, so könne man setzen:

$$P = W \frac{p^2}{p_1^2} \text{ und } Q = W \frac{q^2}{q_1^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3$$

Die Gleichungen Nr. 1 bis 3 vereinigt, würden daher geben:

$$p_1 = \frac{v \sin i}{\sqrt{\cos i}} \text{ und } q_1 = (u - v \cos i) \sqrt{\frac{WD}{(WD - T) \sin i}},$$

welche Ausdrücke anwendbar sind, wenn das Kabel unter dem Wasser gleichförmig sich fortbewegt, vorausgesetzt, daß sein unteres Ende keine Spannung erleidet. — Die nachfolgende Tabelle soll für verschiedene Neigungen des Kabels, das Verhältniß der Schiffsgeschwindigkeit v zum Werthe von p_1, mit welcher das Kabel sich senkrecht zu seiner Richtung vorwärts bewegen würde (transverse settling velocity of cable) aufweisen:

Neigung des Kabels gegen den Horizont.	$\frac{v}{p_1} = \frac{\sqrt{\cos i}}{\sin i}$	Neigung des Kabels gegen den Horizont.	$\frac{v}{p_1} = \frac{\sqrt{\cos i}}{\sin i}$	Neigung des Kabels gegen den Horizont.	$\frac{v}{p_1} = \frac{\sqrt{\cos i}}{\sin i}$
5°	11,4518	35°	1,5779	65°	0,7173
6° 45′	8,4784	40	1,3616	70	0,6224
10	5,7149	45	1,1892	75	0,5267
15	3,7973	50	1,0466	80	0,4231
20	2,8343	51° 50′	1,0000	85	0,0875
25	2,2013	55	0,9232		
30	1,8612	60	0,8165		

Würde die Neigung des Kabels gerade 6° 45′, die Geschwindigkeit des Great Eastern 6½ Seemeilen per Stunde gewesen seyn, so würde man für den Werth von p_1 bei dem atlantischen Kabel des Jahres 1865 genau 0,765 einer Seemeile per Stunde erhalten haben. (Engineer, September 1866, S. 217.)

Trouvé's elektrische Miniatur-Apparate.

Die Anordnung einer sogen. elektrischen Flinte, von welcher wir (im vorhergehenden Heft S. 409) Erwähnung machten, rührt von dem Mechaniker Trouvé her. Wir müssen nun nachträglich mittheilen, daß nach einem ausführlichen Berichte von Moigno (in Les Mondes, August 1866, S. 618) es dem Mechaniker Trouvé gelungen ist, eine sogen. elektrische Welt im Kleinen herzustellen, versehen mit Inductionsspiralen, Elektromagneten, Commutatoren, Unterbrechern, Batterie, jedes von liliputanischen Dimensionen, deren Wirksamkeit eine sehr sichere seyn, und von welchen jedes Organ ein wahres Meisterwerk bilden soll. Die Batterie ist eine Kohlenzinkkette nach Marié-Davy, bei welcher die ringförmige Kohle im Körper des Etui's, das Zink in der Mitte des Deckels des letzteren und die Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxydul am Boden der äußerst kleinen Kapsel angebracht ist; die Batterie kommt zur Wirksamkeit, wenn man das Etui entweder horizontal legt oder umkehrt. Das ganze System von Curiositäten, welche auf elektromagnetischem Wege ihr Spiel annehmen, besteht in zwei elektromagnetischen Gyroskopen, in einer kleinen elektrischen Uhr mit Commutator, einem elektrischen Gliedermännchen, einem elektrischen Läutewerke, einem Todtenkopfe der die Augen verdreht und spricht, einem Kaninchen, das die Trommel schlägt, dann Schmetterlingen, Insecten, Vögeln aus Metall oder aus Edelsteinen, die mittelst elektromagnetischer Wirkungen ganz natürliche Bewegungen annehmen. Selbst die Anfertigung eines ungemein kleinen Rheostaten von sehr großem Widerstande ist dem Mechaniker Trouvé glücklich gelungen, bei letzterem wendete er einen Draht von höchster Feinheit an.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Untersalpetersäure-Gases.

Hr. O. Hempel (Constructeur kräftiger Elektrisirmaschinen in Paris) hat gefunden, daß wenn er ein Gefäß, worin Salpetersäure und Kupferspäne enthalten sind, unter den Raum stellt, den die Funken seiner Maschine durchschlagen, die Funken augenblicklich verschwinden und die Maschine ihre ganze Spannung verliert, daß aber die Wirkung sogleich wieder erscheint, sowie der rothe Nebel sich zerstreut und andererseits die Luft trocken genug ist, um die Bildung von Salpetersäure zu verhüten. (Comptes rendus, t. LXII p. 91.)

Die Eisenproduction Frankreichs.

Die folgende Zusammenstellung über die Erzeugung von Guß- und Schmiedeeisen in Frankreich während des Jahres 1865 ist mit besonderer Sorgfalt von einem Comité der französischen Hüttenbesitzer und mit Zugrundelegung von Zahlen, welche die Industriellen selbst geliefert haben, gemacht worden.

Gruppen der Eisenwerke.		Gußeisen.	Schmiedeeisen.
Aveyron	Kilogr.	30,233,880	30,779,853
Ardennen und südliches Moselgebiet	„	116,837,926	72,799,845
Pariser Becken	„	12,000,000	46,160,000
Berry	„	67,669,161	42,199,574
Champagne	„	119,813,798	70,169,883
Chatillon und Commentry . .	„	70,000,000	68,591,314
Comté	„	76,458,404	45,397,692
Cerica	„	21,000,000	4,500,000
Crenzot	„	98,000,000	92,556,982
Schelde	„	64,000,000	50,205,879
Gard und Rhonemündungen .	„	45,914,130	23,094,479
Loire	„	188,190,000	130,804.246
Nördliches Moselgebiet . . .	„	138,250.245	83,355,313
Nord-Westen	„	24,815,394	16,749,165
Sambre	„	85,540,030	58,172,661
Süd-Westen	„	32,820,000	9,920,000
Zusammen	Kilogramme	1,191,542,968	848,454,886
	oder Tonnen	1,191,543	848,454

In den sechs letzten Jahren stellten sich Eisen-Erzeugung und -Verbrauch in runden Zahlen wie folgt:

Erzeugung:		1860	1861	1862	1863	1864	1865
Gußeisen	Tonnen	880,000	890,000	1,070,000	1,150,000	1,175,000	1,191,000
Schmiedeeisen	„	500,000	572,000	730,000	790,000	795,000	848,000
Verbrauch:							
Gußeisen	Tonnen	935,000	1,030,000	1,270,000	1,330,000	1,270,000	1,320,000
Schmiedeeisen	„	520,000	550,000	788,000	790,000	755,000	810,000
Dieß ergibt Einfuhr:							
Gußeisen	Tonnen	55,000	40,000	200,000	180,000	95,000	129,000
Schmiedeeisen	„	20,000	—	58,000	—	—	—

Der Vergleich der Roheisenproduction mit derjenigen Englands, welche zwischen 4 und 5 Millionen Tonnen geschätzt wird, zeigt, daß die französische Eisenerzeugung ungefähr ein Viertel der englischen beträgt. (Nach Armengaud's Génie industriel; aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 113.)

Colossale Gußstahlstücke der Krupp'schen Fabrik.

Aus Essen gieng von der Krupp'schen Fabrik der für die Pariser Ausstellung bestimmte colossale Gußstahlblock von 80,000 Pfund vermittelst eines eigens zum Transporte eines gleichfalls für dieselbe Ausstellung bestimmten Geschützes erbauten Eisenbahn-Wagens ab. Der Wagen, in der Fabrik selbst erbaut, ruht auf 6 Achsen und wird, wenn er den Block an seinen Bestimmungsort befördert hat, zurückkehren, um das Geschützrohr zu holen. Letzteres wiegt 100,000 Pfd. und kann erst Ende März nach Paris versandt werden, wodurch dem Etablissement bedeutende Kosten entstehen, da die Tarifermäßigung für den Transport und Eingang der für die Ausstellung bestimmten Gegenstände nur bis zum 28. Februar Anwendung findet. Die Eisenbahn-Gesellschaft, deren Bahnstrecken das Geschütz passiren muß, haben sich ge-

weigert, dasselbe mit einem gewöhnlichen Zuge zu befördern, in Folge dessen ein Separatzug genommen werden muß. — Das Rohr, bestimmt zur Bewaffnung eines Küstenforts, ist ein gezogener Hinterlader von 14 Zoll Seelendurchmesser. Ganz von Gußstahl construirt, beträgt sein Gewicht 100,000 Zollpfund. Die Kanone besteht aus einem inneren Rohre und darauf warm aufgezogenen Gußstahlringen. Das innere Rohr wiegt 40,000 Pfd. und ist aus einem massiv gegossenen Gußstahlblock von 85,000 Pfd. mittelst Ausschmiedens unter einem Tausend-Centner-Hammer dargestellt worden. Die aufgezogenen Gußstahlringe wiegen zusammen 60,000 Pfd. Das Gewicht des Geschosses beträgt genau das Hundertfache des Geschosses einer gezogenen Feldkanone und das Doppelte des Gewichtes eines Vierpfünders, nämlich 1100 Pfd., die Pulverladung 100 Pfd. Der Preis des Rohres ist 100,000 Thlr. Schon seit einem Jahre wird Tag und Nacht an dem Geschütze gearbeitet. Die Kanone wird auf einer Stahl-Laffette im Gewichte von 30,000 Pfd. und diese auf einem drehbaren Rahmen im Gewichte von 50,000 Pfd. ruhen. Auf dem Rahmen gleitet das Geschütz zur Hemmung des Rücklaufes beim Schießen. Die nöthigen Triebvorrichtungen sind angebracht, um mit ein bis zwei Mann einer so enormen Masse Höhe, Richtung und Drehung so rasch und leicht geben zu können, daß ein in größter Nähe und mit größter Geschwindigkeit vorbeieilendes Panzerschiff mit Sicherheit verfolgt werden kann.

Ueber das Härten von Sägeblättern, Federn und anderen Gegenständen.

Sägeblätter, Federn und andere dergleichen Stahlartikel werden in Mischungen von Oel, Talg, Wachs und anderen Substanzen gehärtet, wobei jedoch zu beachten ist, daß die härtende Mischung nach einiger Zeit des fortgesetzten Gebrauches ihre härtende Eigenschaft verliert. Die Sägeblätter speciell werden in langen Oefen erhitzt und dann in horizontaler Lage mit der gezähnten oder zu zähnenden Kante in die Härtemischung eingetaucht, wobei man sich langer Tröge bedient, von denen bei fabrikmäßigem Betriebe immer mehrere nebeneinander stehen und der Reihenfolge nach benutzt werden, so daß immer die in einem Troge nach fortgesetztem Gebrauche stark erhitzte Härtemasse Zeit gewinnt sich wieder abzukühlen.

Sobald ein Sägeblatt gehörig abgekühlt ist, wird es aus dem Troge herausgenommen und mit einem Stück Leder oberflächlich abgewischt, so daß es noch fettig bleibt; hierauf wird es flach über ein helles Kohksfeuer gelegt, bis der fettige Ueberzug sich entzündet und mit heller Flamme verbrennt; man bezeichnet die Operation mit dem Ausdrucke „Abbrennen," und ihr Zweck ist, die Sprödigkeit zu mildern und die nöthige Elasticität zu erzeugen.

Eine in der Praxis bewährte Härtemasse wird in der Weise dargestellt, daß man auf je 4½ Liter Fischthran, 2 Pfund Talg und ⅓ Pfund Bienenwachs nimmt und das Gemisch durch Schmelzen innig verbindet. Diese Masse eignet sich zum Härten schwacher Gegenstände und für alle Arten von Stahl. Durch Zufügung von etwa 1 Pfund Fichtenharz wird die Mischung auch zum Härten dickerer und überhaupt solcher Gegenstände geeignet, die in der Mischung ohne Harzzusatz nicht genügend erhärten, jedoch muß die Menge des Harzes erfahrungsgemäß proportionirt werden, weil bei zu starkem Zusatze desselben die Gegenstände hart und brüchig werden. Meist nach Verlauf einiger Monate fortgesetzten Gebrauches verliert die Härtemasse ihre Kraft, doch hängt ihre Dauer natürlich von den Verhältnissen ihres Gebrauches ab. Die untauglich gewordene Masse muß dann beseitigt und der Härtetrog vollständig gereinigt werden, bevor man denselben mit frischer Masse füllt.

Neben der vorigen Mischung zur Härtemasse wird noch die folgende empfohlen: 90 Liter Spermacetöl (Wallrath und Kaschelotöl), 20 Pfund zerlassener Rindstalg, 4½ Liter Klauenfettöl, 1 Pfund Pech und 3 Pfund Fichtenharz. Die beiden letztgenannten Stoffe werden zusammengeschmolzen und dann der Mischung der ersten drei Stoffe hinzugefügt; hierauf wird das ganze Gemisch in einem eisernen Topfe so lange erhitzt, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist und die erhitzte Masse durch einen brennenden Holzspan entzündet wird; mit einem bereit gehaltenen, gut schließenden Deckel wird die Flamme sogleich wieder gelöscht.

Wenn die Sägeblätter besonders hart werden sollen, so läßt man nur einen Theil

des darauf befindlichen Ueberzuges der Härtemasse abbrennen; sollen sie weicher werden, so brennt man mehr ab, und bei Federn brennt man so lange ab, bis die Flamme von selbst erlischt. Besitzen die Gegenstände größere oder unregelmäßige Stärke, wie dieß z. B. bei manchen Federn der Fall ist, so wird das Abbrennen ganz oder stellenweise wiederholt, bis man sicher ist, daß die Härte an allen Stellen einen gleichen Grad erreicht hat.

Gewehrschloßfedern werden zuweilen in einem eisernen Troge längere Zeit mit Oel gekocht. Die nöthige Milderung der Härte findet dann an allen Stellen sehr gleichmäßig statt, und vorzüglich leiden die dünneren Stellen nicht durch die fortgesetzte Hitze des Abbrennens. Federn und Sägeblätter scheinen einen Theil ihrer Elasticität zu verlieren, wenn sie nach dem Härten und Nachlassen durch Schleifen und Poliren bearbeitet werden. Nach der Meinung vieler Praktiker wird die Elasticität der Sägeblätter vorzüglich durch Hämmern und theilweise durch Erhitzen über einem hellen Kohksfeuer bis zur strohgelben Anlaßfarbe wieder hergestellt. Die Anlaßfarbe wird mittelst verdünnter Salzsäure wieder entfernt; worauf man mit reinem Wasser abspült und gut abtrocknet. (Deutsch-österreichische Zeitschrift für die Eisenindustrie.)

Verfahren zur Ausscheidung des Goldes aus Lösungen.

Bei der Wiedergewinnung des Goldes aus den alten Goldbädern der Photographen ist es von Vortheil, wenn man das Metall möglichst frei von Verunreinigungen und auf raschem Wege erhält. Das Reduciren durch Eisenvitriol ist eine ziemlich umständliche Arbeit, da sich dem Niederschlag meist fremde Stoffe beimischen, welche durch mehrmaliges Auflösen und Niederschlagen erst wieder entfernt werden müssen. Bedeutend einfacher und eleganter ist die durch Dr. E. J. Reynolds im British Journal of Photography vorgeschlagene Reduction durch Wasserstoffsuperoxyd. Man lasse einige Tropfen nicht zu schwacher Goldlösung in ein Probirglas fallen, verdünne mit kohlensaurer Natronlösung und setze einen Tropfen Wasserstoffsuperoxydlösung zu. Fast augenblicklich färbt sich die Flüssigkeit purpurn und gleich darauf senkt sich ein brauner Niederschlag von metallischem Gold zu Boden. Wenn man eine schwach saure Goldlösung mit Wasserstoffsuperoxyd versetzt, geht die Reduction langsamer vor sich, und das Gold scheidet sich in schönen metallglänzenden Flittern aus. In beiden Fällen aber braucht man nur sehr wenig Wasserstoffsuperoxyd. (Photographisches Archiv, Februar 1867, S. 66.)

Verwendung des Glimmers.

Im Nürnberger Gewerbeverein machte Hr. C. Puscher darauf aufmerksam, daß der gemeine Kaliglimmer, dieses bekannte, so häufig und am schönsten in Tafeln in Sibirien vorkommende Mineral, das bisher nur zu Fenstern und Laternenscheiben, zu Cylindern für Petroleumlampen ꝛc. Anwendung gefunden hat, sich noch zu verschiedenen anderen technischen Zwecken vortheilhaft verwenden läßt. Werden die dünnen, mit concentrirter Schwefelsäure gereinigten Glimmertafeln nach Art der Silberspiegel versilbert, so erhalten sie einen hohen Silberglanz und können, da sie biegsam sind, in verschiedene Formen geschnitten, zu Einlagen und Verzierungen verwendet werden. Werden dagegen dünne vorgewärmte Glimmerblättchen in einer thönernen Muffel kurze Zeit einer starken Rothgluth ausgesetzt, so erscheinen sie in auffallendem Licht silberweiß matt, in durchgehendem Licht aber wie mit einem grauen Flor überzogen; letztere Erscheinung tritt nicht auf, wenn das Glimmerstückchen noch aus mehreren Blättchen besteht, wodurch die Lichtstrahlen am Durchdringen gehindert sind. Man darf den Glimmer ja nicht zu lange oder zu stark glühen, da er sich sonst gelblich färbt und sein zerrieben glanzloser wird. Obgleich durch den Glühproceß das so erhaltene Glimmersilber etwas von seiner Biegsamkeit verloren hat, so zeichnet es sich doch vor den Metallen durch die Eigenschaft aus, durch kein Agens verändert zu werden; es läuft durch Schwefelverbindungen nicht an, Sonne, Wasser und Luft, concentrirte Säuren und Alkalien wirken nicht darauf ein. Will man diese dünnen matten Tafeln zu ver-

schiedenen Formen verarbeiten, so ist es rathsam, dieß vor dem Glühen zu thun. Sie lassen sich mit Metachromatypien oder buntfarbigen Lacken überziehen, mit Lasurfarben übermalen und lackiren, und können so zu Einlagen für Möbel, Chatoullen, Schachbreter ꝛc. dienen. Werden Abfälle des Glimmersilbers zu kleinen Stücken zerschnitten, frisch gegossene Gelatinefolien damit überstreut, und diese nach dem Trocknen einmal mit durch Ruß gefärbtem Leimwasser überpinselt, so erhalten die Folien beim Trocknen das Ansehen von Granit. Reibt man auf einer Steinplatte das Glimmersilber feiner, so kann man damit durch Auftragen mittelst eines Pinsels auf gefärbte Gelatinefolien oder Papiere ausgezeichnete Effecte erzielen. Noch feiner zertheilt, mit Lösung von arab. Gummi versetzt, geben sie eine als Silbertinte brauchbare Flüssigkeit. Die größte Verwendung würde aber in der Tapetenfabrication stattfinden können, da das Glimmersilber, fein zertheilt, zu mattem Silbergrund, sowie als Ersatz für weißes Brokat dienen könnte. Das Präparat läßt sich höchst billig, das Pfund zu kaum 9 Kreuzern, darstellen.

Ueber Erkennung freien Alkalis in den Seifen und anderen alkalisch reagirenden Salzen; von Prof. W. Stein.

Zur Erkennung freien Alkalis in den gewöhnlichen Seifen schlug meines Wissens zuerst Stoß den Calomel (Queckſilberchlorür) vor, welcher, mit der Lösung einer solchen zusammengerieben, bei Gegenwart von freiem Alkali so zersetzt wird, daß sich schwarzes Queckſilberoxydul bildet. Seit der letzten Londoner Industrieausstellung, wo ich hiervon Kenntniß erhielt, fieng ich an, mich statt des Calomels des Sublimats (Queckſilberchlorids) zu bedienen, welches mit neutralen Seifen eine weiße, fettsaure Queckſilberverbindung liefert, während bei Gegenwart von freiem Alkali rothes Queckſilberoxyd erzeugt wird. Die Anwendung dieses Mittels hat vor der des Calomels voraus, daß man es in Lösung anwenden, also überhaupt einfacher damit operiren kann, sodann aber, daß es möglich ist, eine Seife, ohne sie zu lösen, der Prüfung zu unterziehen, indem man eine frische Schnittfläche mit Sublimatlösung befeuchtet.

Auch essigsaure Salze und im Allgemeinen wohl alle Salze, deren Säure mit Queckſilberoxyd nicht eine unlösliche gefärbte Verbindung bildet, lassen sich mit Queckſilberchlorid auf freies Alkali prüfen. In einem Falle fand ich es jedoch zwar nicht ganz ohne Wirkung, doch aber nicht empfindlich genug, nämlich zur Erkennung des freien Alkalis in der Harzseife, wie sie in der Papierfabrication verwendet wird. Auch salpetersaures Silberoxyd und schwefelsaures Kobaltoxydul, welche an dessen Stelle versucht wurden, entsprechen dem Zwecke nicht. Hr. Assistent Naſcholt, welcher mit den Versuchen beschäftigt war, fand aber in dem neutralen salpetersauren Queckſilberoxydul ein sehr brauchbares Mittel, welches auch in vielen Fällen, wo das Queckſilberchlorid genügt, sich sehr empfindlich erweist.[117] Bei seiner Anwendung zur Prüfung der Harzseife hat man Erhitzung der Flüssigkeit zu vermeiden, weil sonst das harzsaure Queckſilberoxydul eine Zersetzung erleidet. (Polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 1523.)

Verfahren zur Verarbeitung des Kautschuks auf künstliches Elfenbein; von Frank Marquard zu Rahway in New-Jersey (Nordamerika).

Man behandelt zunächst 2 Pfd. reinen Kautschuk mit etwa 32 Pfd. Chloroform; nachdem das Gummi in einem passend eingerichteten Gefäße sich vollständig gelöst

---

[117] Die Gegenwart einer größeren Menge von Chlorkalium z. B. verhinderte, nach Hrn. Naſchold's Beobachtung, die erkennbare Bildung von Queckſilberoxydul bei Anwendung des salpetersauren Queckſilberoxyduls. Die Wirkung des Queckſilberchlorids wird dadurch nicht aufgehoben; es entsteht aber nur eine weiße Trübung.

hat, wird die Lösung mit Ammoniakgas gesättigt. Ist das Gummi hierdurch vollständig gebleicht — wovon man sich durch wiederholtes Probeziehen überzeugt —, so wird die Zuleitung des Gases unterbrochen, dann die Lösung in einen mit einem Rührer versehenen Kessel gebracht und mit heißem Wasser ausgewaschen, bis das Bleichmittel vollständig entfernt ist, was durch fortgesetztes Umrühren erzielt wird. Während des Waschens kann die Temperatur im Kessel auf etwa 85° Cels. erhöht werden, um aus der Gummilösung das Chloroform zu verdampfen, welches man durch ein Röhrensystem in ein Condensationsgefäß leitet, um es von Neuem als Lösungsmittel des Gummis verwenden zu können.

Das als Rückstand der Destillation erhaltene Product bildet einen Schaum, welcher ausgedrückt, dann zusammengepreßt und getrocknet, hernach nochmals mit einer geringen Menge Chloroform behandelt wird, so daß er einen dicken Teig bildet.

Dieser Teig wird mit so viel reinem, höchst fein geriebenem phosphorsaurem Kalk oder kohlensaurem Zinkoxyd auf das Innigste gemengt, damit er Körper erhält und das Ansehen von feuchtem Mehl annimmt. In diesem Zustande preßt man die Masse in heiße Formen, um ihr Consistenz zu ertheilen und nebstdem alles überschüssige Chloroform zu beseitigen. Sobald die Masse aus den Formen kommt, läßt sie sich auf der Drehbank zu den mannichfaltigsten Formen verarbeiten.

Die dargestellten Artikel sind weiß und haben das Ansehen des Elfenbeins; zur Nachahmung von Korallen, Perlen, Email, verschiedenartigen Hölzern ꝛc. braucht man nur die Masse beim Zusetzen des phosphorsauren Kalkes mit den entsprechenden Farbstoffen in trockenem und feinzertheiltem Zustande auf das Innigste zu vermengen. — Patentirt in England am 31. Januar 1866. (Aus der Chemical News, October 1866, S. 191.)

Flaschenbürste aus Stuhlrohr; von C. Feldmann in Bad Wildungen.

Zur Anfertigung einer fast unverwüstlichen, kostenlosen und leicht selbst zu fertigenden Flaschenbürste schneidet man circa 1 bis 1½ Fuß lange Stäbchen aus Stuhlrohr, einem Material, welches die Schreiner bekanntlich zu Stuhlsitzen verarbeiten, schält an dessen einem Ende auf 1 bis 2 Zoll die harte Rindenschicht ab, klopft den entschälten Theil langsam und behende mit einem Hammer so lange, bis eine pinselartige Weichheit erzielt ist — und die Bürste ist fertig. Daß man auch beide Enden des Rohres so behandeln und verwenden kann, ist selbstredend. Da man nun aber mit diesen geraden Stäbchen nicht sämmtliche Flächentheile, z. B. die Wölbungen unter den Hälsen der Flaschen, erreichen und reinigen kann, so wählt man sich hierzu jene Stücke des Stuhlrohrs, wo diese bei der ursprünglichen Verpackung geknickt, also gebogen sind, und man erzielt so diese Putzstöcke in Hakenform, wodurch auch jener gewölbte Theil der Flasche zugänglich gemacht wird. Bei Champagnerflaschen, deren unterer Bodentheil oft sehr eng ausläuft, ist es nothwendig, die Putzstöcke auf einige Zoll der Art abzuplatten, daß man ohne Einklemmen des Putzstocks den Boden gut erreichen kann.

Dadurch, daß diese Art Bürsten viel praktischer wie jene aus Haaren oder Borsten sind und weil ihre Anfertigung so außerordentlich leicht und in kürzester Zeit zu bewerkstelligen ist, wird dieses kleine, scheinbar unwichtige Instrument dennoch für Alle, die mit Flaschen verkehren, sich als ein recht nützliches und unentbehrliches Requisit erweisen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 5.)

Künstliche Irrlichter, eine chemische Spielerei.

Es werden jetzt Stanniolkugeln verkauft, deren Inhalt, ein braunschwarzes Pulver, mit Wasser in Berührung gebracht, künstliche Irrlichter erzeugt, unter schönen ringförmigen Rauchwolken. Nach meiner Untersuchung enthält die Stanniolhülle Phosphorcalcium, und wenn sie angestochen und in Wasser geworfen wird, so erzeugt sich selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas. Phosphorkupfer soll sich nach Böttger's früheren Mittheilungen ebenfalls dazu eignen. Wie die Etiquetten der betreffenden Gläser mit Phosphorcalcium, in Stanniol gepackt, besagen, ist der Inhalt

„durchaus unschädlich"; ob dieß aber auch von dem furchtbar stinkenden Phosphorwasserstoffgas zu sagen ist, lasse ich dahin gestellt seyn. Dr. J. Schnauß. (Photographisches Archiv, Februar 1867, S. 71.)

Kitt zur Befestigung von Messing auf Glas.

Als bester Kitt zum Befestigen z. B. von messingenen Brennern auf den Glasgefäßen der Petroleumlampen empfiehlt Puscher in Nürnberg eine Harzseife, durch Kochen von 1 Theil Aetznatron und 3 Theilen Colophonium in 5 Theilen Wasser bereitet, und mit der Hälfte Gyps zusammengeknetet. Der Kitt besitzt große Bindekraft, ist von Petroleum nicht durchdringbar, verträgt die Wärme sehr gut und erhärtet schon nach ½ bis ¾ Stunden völlig. Durch Zusatz von Zinkweiß, Bleiweiß oder zerfallenem Kalk statt des Gypses wird das Erhärten verlangsamt. Von Wasser wird der Kitt nur oberflächlich angegriffen.

Ueber Verfälschung des japanischen Wachses; von Dr. Th. Wimmel.

Das japanische Pflanzenwachs, welches seines geringen Preises wegen zu vielen Zwecken als Ersatz des Bienenwachses, leider auch zur Verfälschung des letzteren Verwendung findet, kommt jetzt häufig mit Wasser vermischt in den Handel. Ein Gehalt von 15 bis 20 Proc. Wasser ist nicht selten, es kommt aber auch Wachs vor, welches 30 Proc., also fast ⅓ Wasser enthält. Das Wachs verliert durch diesen Zusatz das klare, glänzende, dem Bienenwachse ähnliche Aussehen. Es wird mattweiß, spröde und leicht zerbrechlich.

Das Wasser, welches sich durch Schmelzen leicht von dem Wachse trennen läßt, ist nicht, wie man vermuthen sollte, durch ein chemisches Bindemittel mit dem Wachse verbunden; die Producenten dieser Waare müssen daher einen besonderen Handgriff anwenden, um eine so große Menge wässeriger Flüssigkeit mit dem geschmolzenen Wachse vor dem Ausgießen in die Formen zu vereinigen. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867 S. 33.)

Patentliste für Deutschland.

Seit Anfang dieses Jahres erscheint als Beilage zum „Arbeitgeber" ein neues Blatt, betitelt „Patentliste." Dasselbe hat sich zur Aufgabe gestellt, sämmtliche in Deutschland und Oesterreich genommenen Patente monatlich zu veröffentlichen mit genauer Angabe von Dauer und Datum des Patentes, Name und Wohnort des Erfinders, so daß jeder Interessent in der Lage ist, sich direct mit den Erfindern in Verbindung zu setzen. Für Erfinder selbst hat diese Liste ein eben so großes Interesse, wie für alle Industrielle, indem sie daraus leicht ersehen können, was bis jetzt in der Branche geschehen ist, in welcher sie arbeiten. Durch directe Verbindung mit den einzelnen Regierungen sind die Herausgeber in den Stand gesetzt, die Patente auf das Rascheste und Sicherste anzuzeigen. Ein gleiches Unternehmen existirt bis jetzt nur in England, dasselbe wird von der Regierung selbst besorgt. Bei uns haben es Privatleute mit Aufopferung vieler Kosten gethan, dieß mag als charakteristisches Kennzeichen des Unterschiedes zwischen den beiden Ländern gelten, und als ein Zeichen mehr, daß Deutschland daran ist, seinen ihm gebührenden Platz in der Industrie mit Erfolg zu behaupten. Nicht einmal das stolze Frankreich hat ein ähnliches Unternehmen aufzuweisen. Im Interesse deutscher Industrie und deutschen Gewerbfleißes sey dieses neue Blatt der Gebrüder Wirth in Frankfurt a. M. bestens empfohlen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

rndt's Griessortir-und-Putzmaschine.

Fig. 16.

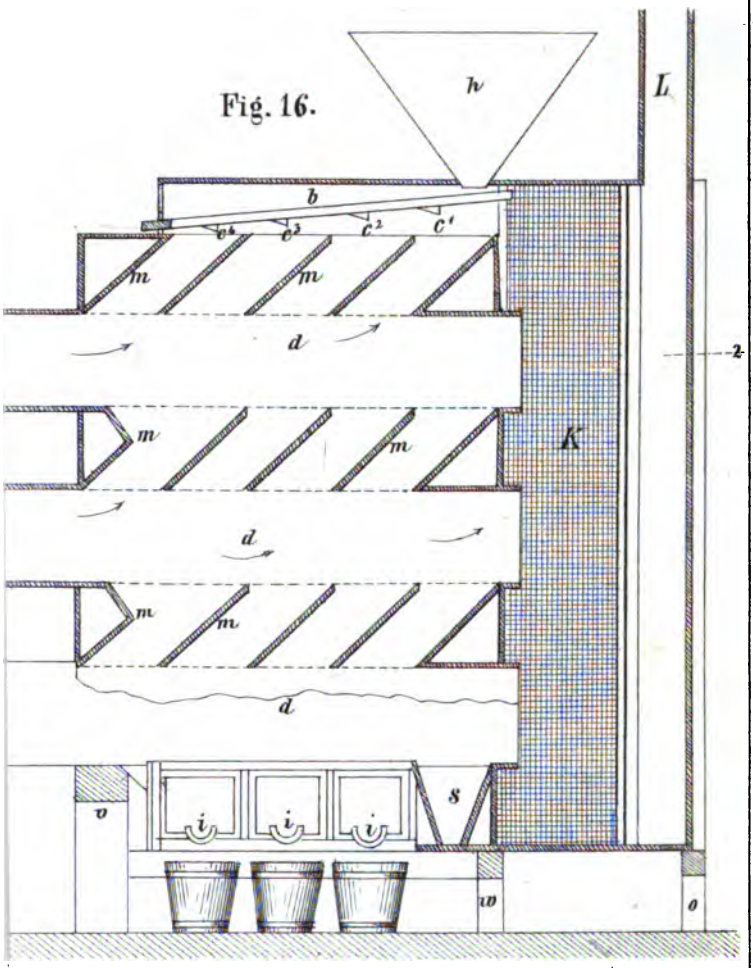
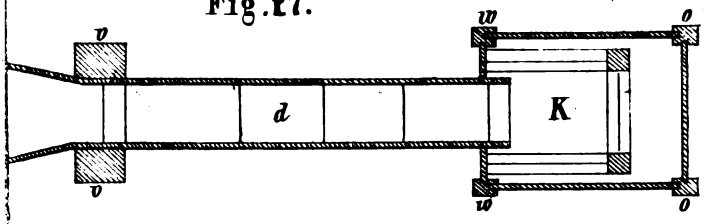
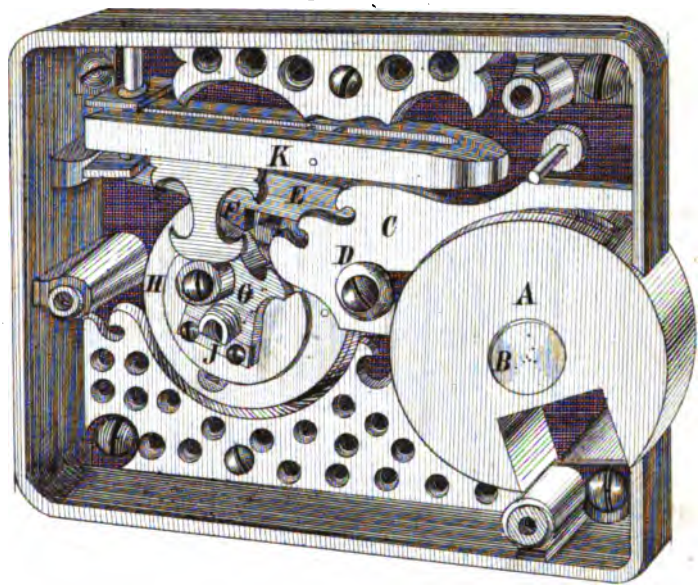


Fig. 17.



s magnetisches Combinations-Schloſs.

Fig. 18.



eiten von

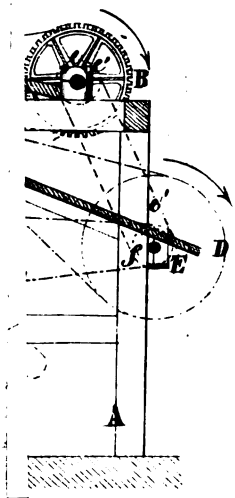
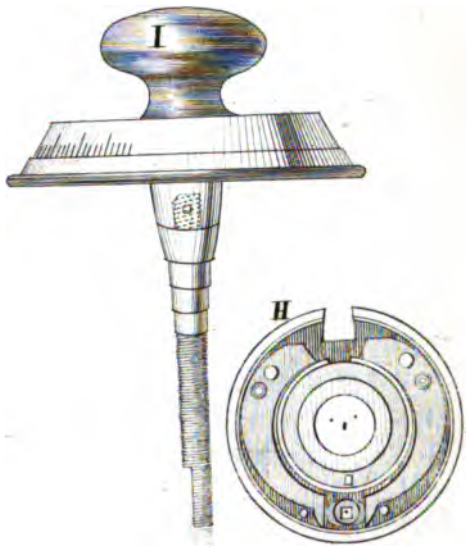



Fig. 19.